

**Guía de almacenamiento, manipulación y manejo de incidentes y emergencias por la utilización de sustancias químicas en una empresa de pintura de partes automotriz de motocicleta de Medellín**

**Guide for storage, handling and management of incidents and emergencies by the use of chemical substances in automotive painting of parts of Medellín motorcycle company**

**Adriana María Rodríguez García  
Mónica Zapata López**

**Trabajo para optar por el título de Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Asesor  
Diego Andrés Moreno Bedoya  
Profesor asociado FNSP  
Magister en Salud Ocupacional**

**Universidad de Antioquia  
Facultad Nacional de Salud Pública  
“Héctor Abad Gómez”  
Medellín  
2019**

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente:

---

Jurado 1:

---

Jurado 2:

---

Medellín, 25 de enero de 2019

## Tabla de contenido

Lista de cuadros.....	7
Lista de figuras.....	8
Resumen .....	9
<b>1.Introducción .....</b>	<b>11</b>
2. Planteamiento del problema .....	12
3. Objetivos .....	13
3.1 General.....	13
3.2 Específicos .....	13
4. Guía de almacenamiento, manipulación y manejo de incidentes y emergencias por la utilización de sustancias químicas .....	14
4.1. Capítulo I. Almacenamiento de sustancias químicas de acuerdo a las fichas técnicas del fabricante y las características de los productos utilizados en el proceso.....	14
4.1.1 Objetivo .....	14
4.1.2 Alcance.....	14
4.1.3 Generalidades .....	14
4.1.4 Definiciones.....	14
4.1.5. Normograma. ....	18
4.1.6. Almacenamiento de sustancias químicas.....	27
4.1.6.1 Responsabilidades. ....	28
4.1.7 Condiciones del sitio de almacenamiento .....	30
4.1.7.1 Ubicación. ....	30
4.1.7.2 Diseño.....	30
4.1.7.3 Almacenamiento exterior.....	33
4.1.7.4 Señalización.....	33
4.1.7.5 Dispositivos de detección de fuego y sistemas de respuesta (NSR10 Capítulos J y K.....	34
4.1.8 Condiciones específicas de almacenamiento según la composición de pinturas y solventes.....	35
4.1.8.1 Sustancias inflamables (fondo rojo). ....	35
4.1.8.2 Almacenamiento de las sustancias utilizadas en la empresa.....	38
4.1.9 Flujograma de almacenamiento. ....	44
4.1.10 Distribución de almacenamiento (layout).....	46
4.1.10.1 Zona de recepción. ....	46
4.1.10.2 Zona de almacenamiento.....	46
4.1.10.3 Zona de preparación de pedidos.....	46
4.1.10.4 Zona de transvase. ....	46
4.1.11 Principios de almacenamiento.....	46
4.1.12 Etapas de distribución física del almacén.....	47
4.1.13 Diseño interno del almacén.....	47
4.1.14 Identificación de ubicaciones.....	47
4.2 Capítulo II. Definición de criterios de manipulación y acciones de acuerdo a las guías y normatividad vigente en Colombia .....	48

4.2.1	Objetivo .....	48
4.2.2	Alcance.....	48
4.2.3	Características generales de los productos.....	48
4.2.4	Efectos sobre la salud .....	48
4.2.4.1	Efectos por inhalación .....	48
4.2.4.2	Por aspiración de las nieblas. ....	49
4.2.4.3	Por contacto con la piel. ....	49
4.2.4.4	Por contacto con los ojos. ....	49
4.2.4.5	Por exposición a largo plazo. ....	49
4.2.4.6	Según sus mecanismos de acción.....	49
4.2.5	Efectos causados por producto. ....	49
4.2.5.1	Pinturas .....	49
4.2.5.2	Barniz.....	50
4.2.5.3	Catalizadores. ....	50
4.2.5.4	Di-Glosser poliéster orientador de partículas. ....	50
4.2.5.5	Esmaltes. ....	50
4.2.5.6	Thinner.....	51
4.2.5.7	Endurecedor.....	51
4.2.5.8	Anticorrosivo. ....	51
4.2.5.9	Desengrasante industrial.....	51
4.2.6	Precauciones para la manipulación de sustancias químicas.....	51
4.2.6.1	Precauciones en general.....	52
4.2.6.2	Precauciones en el trabajador.....	52
4.2.6.3	Precauciones en las instalaciones .....	52
4.2.6.4	Precauciones en espacios confinados (cabina), salón de mezclas..	53
4.2.7	Normas a tener en cuenta para la manipulación segura de los productos. .....	53
4.2.7.1	Por parte de la empresa.....	53
4.2.7.2	Por parte del trabajador.....	53
4.2.8	Elementos de protección personal. ....	54
4.2.8.1	Casco de Seguridad.....	54
4.2.8.2	Protección ocular .....	55
4.2.8.3	Protección auditiva.....	55
4.2.8.4	Protección en vías respiratorias. ....	56
4.2.8.5	Guantes de protección. ....	56
4.2.8.6	Calzado de uso profesional.....	57
4.2.8.7	Ropa de seguridad.....	57
4.2.9	Herramientas y complementos para manejo de pinturas, diluyentes y derivados.....	58
4.2.9.1	Pistolas y equipos para pintar .....	58
4.2.9.2	Cabezal de Aire.....	59
4.2.9.3	Pico de fluido.....	59
4.2.9.4	Aguja del pico de fluido. ....	59
4.2.10	Equipo extrusor (marmita) para pintura líquida.....	60
4.2.11	Equipo extrusor (marmita) para pintura seca .....	61

4.2.12 Báscula.....	61
4.2.13 Colador.....	62
4.2.14 Lijas.....	62
4.2.15 Carro transportador de pinturas y productos relacionados.....	63
4.2.16 Flujograma proceso transporte y manipulación productos.....	63
4.3 Capítulo III. Manejo de incidentes y emergencias en el proceso de pintura de partes automotriz de motocicletas .....	65
4.3.1 Objetivo.....	65
4.3.2 Alcance.....	65
4.3.3 Política de emergencia.....	65
4.3.4 Definiciones.....	66
4.3.5 Información general de la empresa .....	69
4.3.5.1 Ubicación geográfica.....	69
4.3.5.2 Entorno.....	70
4.3.5.3 Vías de acceso.....	70
4.3.5.4 Descripción de la población.....	70
4.3.6 Jornada laboral.....	71
4.3.7. Descripción materias primas, maquinarias y equipos.....	71
4.3.8 Elementos estructurales.....	72
4.3.9. Líneas vitales.....	73
4.3.10 Antecedentes de emergencia.....	73
4.3.11 Identificación de amenazas.....	74
4.3.12 Sustentación basada en la identificación de amenazas .....	74
4.3.12.1 Amenazas de tipo Natural.....	74
4.3.12.2 Amenazas de tipo tecnológico.....	75
4.3.12.3 Amenazas de tipo Social.....	75
4.3.12.4 Valoración de amenazas.....	76
4.3.13 Calificación de la amenaza.....	76
4.3.14 Vulneración en las personas.....	77
4.3.15 Vulnerabilidad de los recursos.....	78
4.3.16 Vulnerabilidad de los procesos.....	79
4.3.17 Calificación del riego.....	80
4.3.18 Criterios de aceptabilidad.....	82
4.3.19 Aceptabilidad del riesgo.....	82
4.3.20 Recursos de la guía de manejo de incidentes y emergencias.....	83
4.3.21 Recurso humano.....	83
4.3.21.1 Comité de emergencias.....	83
4.3.21.2 Brigada de emergencias.....	85
4.3.21.3 Organigrama de la Brigada y cargos.....	86
4.3.22 Recursos físicos .....	91
4.3.23 Organismos de socorro y seguridad.....	92
4.3.24 Procedimientos operativos normalizados - PON.....	94
4.3.24.1 Emergencia de sismo.....	94
4.3.24.2 Emergencia de tormenta eléctrica.....	95
4.3.24.3 Emergencia por inundación.....	97

4.3.24.4	Emergencia de incendios o explosión.....	99
4.3.24.5	Emergencia derrame de sustancias.....	101
4.3.24.6	Emergencia de accidente aéreo.....	103
4.3.24.7	Emergencia robo intrusión. ....	105
4.3.24.8	Emergencia terrorismo. ....	107
4.3.25	Descripción estructural y cerramiento de interiores.....	108
4.3.26	Activación del plan de emergencias. ....	108
4.3.27	Sistema de comunicación.....	110
4.3.27.1	Notificación interna.....	110
4.3.27.2	Notificación externa.....	110
4.3.28	Acciones de respuesta .....	111
4.3.28.1	Emergencias internas .....	111
4.3.28.2	Emergencias externas .....	113
4.3.29	Simulacros.....	114
4.3.29.1	Consideraciones de seguridad.....	115
4.3.29.2	Ejecución de los simulacros .....	115
4.3.29.3	Alcance .....	116
4.3.29.4	Frecuencia .....	116
4.3.29.5	Registro.....	116
4.3.29.6	Evaluación.....	116
4.3.30	Plan de evacuación. ....	116
4.3.30.1	fases del plan de evacuación .....	116
4.3.30.2	Control de visitantes.....	118
4.3.30.3	Tiempo teórico de salida .....	118
4.3.30.4	Rutas de evacuación.....	119
4.3.30.5	Punto de encuentro .....	119
4.3.31	Sistema de alarma para evacuación .....	119
4.3.32	Lideres de evacuación.....	120
4.3.33	Protocolo en caso de evacuación.....	120
4.3.33.1	Recomendaciones generales.....	120
5.	Bibliografía.....	122

## Lista de cuadros

Cuadro 1. Normograma de carácter legal en Seguridad y Salud.....	18
Cuadro 2. Matriz de Responsabilidades de cada uno de los actores que participan en el proceso de almacenamiento (RACI). .....	29
Cuadro 3. Población de trabajadores según contratación. ....	70
Cuadro 4. Jornada laboral de la empresa.....	71
Cuadro 5. Descripción de materias primas, materiales, equipos. ....	71
Cuadro 6. Cerramientos de la empresa. ....	73
Cuadro 7. Identificación de amenazas.....	74
Cuadro 8. Calificación de la Amenaza.....	76
Cuadro 9. Calificación de la amenaza. ....	77
Cuadro 10. Vulnerabilidad en las personas. ....	78
Cuadro 11. Calificación de vulnerabilidad de recursos. ....	79
Cuadro 12. Calificación de vulnerabilidad de los procesos.....	79
Cuadro 13. Calificación del riesgo en la empresa.....	81
Cuadro 14. Interpretación del riesgo.....	82
Cuadro 15. Criterios de aceptabilidad.....	82
Cuadro 16. Aceptabilidad del riesgo .....	83
Cuadro 17. Funciones del comité de emergencias. ....	84
Cuadro 18. Relación de integrantes de la brigada de emergencia. ....	85
Cuadro 19. Funciones del director y subdirector de la brigada. ....	87
Cuadro 20. Funciones de la brigada de emergencias.....	87
Cuadro 21. Funciones de la brigada de primeros auxilios. ....	89
Cuadro 22. Funciones de la Brigada de evacuación y rescate. ....	90
Cuadro 23. Funciones de la brigada de comunicaciones y apoyo interno .....	90
Cuadro 24. Recursos físicos con los que cuenta la empresa. ....	91
Cuadro 25. Números de emergencia .....	92
Cuadro 26. Cerramiento de interiores de la empresa. ....	108

## Lista de figuras

Figura 1. Señalización sustancias inflamables según la norma NFPA30 y NTC1692. ....	35
Figura 2. Señalización en una bodega de sustancias inflamables, según la clasificación de las Naciones Unidas (IMO). ....	37
Figura 3. Flujograma del proceso de almacenamiento. ....	45
Figura 4. Casco de seguridad tipo B. ....	54
Figura 5. Lentes de seguridad. ....	55
Figura 6. Tapones auditivos. ....	55
Figura 7. mascarilla respiratoria con filtros y Tapa bocas para polvo. ....	56
Figura 8. Guantes de protección vinilo foto proporcionada por la empresa. ....	56
Figura 9. Guantes de protección de policloruro de vinilo (PVC) o caucho. (38) ....	57
Figura 10. Calzado de seguridad. (38) ....	57
Figura 11. Ropa de seguridad. (38) ....	57
Figura 12. Pistola tipo Alta velocidad baja presión HVLP. (39) ....	58
Figura 13. Cabezal de Aire. (39) ....	59
Figura 14. Pico de Fluido. (39) ....	59
Figura 15. Aguja del Pico de Fluido. (39) ....	60
Figura 16. Equipo Extrusor (Marmita) para pintura líquida. ....	60
Figura 17. Equipo Extrusor (Marmita) para pintura líquida. ....	61
Figura 18. Báscula electrónica. ....	61
Figura 19. Colador con filtro. ....	62
Figura 20. Lijas al agua y en seco. ....	62
Figura 21. Carro transportador. ....	63
Figura 22. Flujograma proceso transporte y manipulación de productos. ....	64
Figura 23. Foto de ubicación de la empresa. ....	70
Figura 24. Organigrama de comité de emergencias. ....	83
Figura 25. Organigrama de la Brigada. ....	86
Figura 26. Flujograma procedimiento normalizado de sismo. ....	94
Figura 27. Procedimiento normalizado para tormentas eléctricas. ....	96
Figura 28. Procedimiento normalizado para inundación. ....	98
Figura 29. Procedimiento normalizado incendio o explosión. ....	100
Figura 30. Procedimiento normalizado de derrame de sustancias químicas. ....	102
Figura 31. Procedimiento normalizado para accidente de aéreo. ....	104
Figura 32. Procedimiento normalizado para robo o intrusión. ....	106
Figura 33. Procedimiento normalizado terrorismo. ....	107
Figura 34. Cadena de llamadas para emergencias externas. ....	112

## Resumen

El propósito de este trabajo de grado es el diseño de unas guías para el manejo y almacenamiento seguro de sustancias químicas en una empresa de pintura de partes automotriz de motocicletas con el fin de minimizar la ocurrencia de enfermedades, accidentes e incidentes ocasionados por el uso de las mismas, así como tener documentado el manejo de incidentes que se presenten por la utilización de dichas sustancias.

Para llevar a cabo lo anterior se hizo un diagnóstico en la empresa a través de visitas, inspecciones en planta y entrevistas a su personal, encontrando que no existían en la empresa parámetros estandarizados para los procesos de almacenamiento y manipulación de sustancias químicas, así como tampoco los tenían para el manejo de incidentes a causa de la utilización de dichas sustancias.

Así mismo, se detectó que la empresa no se encuentra preparada para enfrentar contingencias que puedan materializarse a causa de derrames, inundaciones, sismos, tormentas entre otras, creándose la necesidad de documentar el que hacer en caso de ocurrencia a través de los procedimientos operativos normalizados (PON).

Seguidamente se procedió a hacer una revisión de la legislación vigente, de normas, guías, trabajos de grado y se definió el grado de riesgo de los incidentes que permitieron diseñar finalmente estas guías para el almacenamiento, manipulación y manejo de incidentes y emergencias en el proceso de pintura de partes automotriz de motocicletas.

**Palabras clave:** Sustancias químicas, almacenamiento, manipulación, incidentes, prevención

## **Abstract**

The purpose of this degree paper is the design of guidelines for the safe handling and storage of chemical substances in a motorcycle automotive parts painting company in order to minimize the occurrence of illnesses, accidents and incidents caused by their use, as well as the preparation of the acting guidelines for incidents due to the use of included substances.

To carry out the above, a diagnosis was made in the company through visits, on-site inspections and interviews with its staff, finding that there were no standardized parameters in the company for the storage and handling of chemical substances, nor did any procedure to be prepared in case of incidents with those substances.

Incidentally it was detected that the company was not prepared to face contingencies that could materialize due to spills, floods, earthquakes, storms, among others, creating the need to document what to do in case of occurrence using a standardized operation procedure.

We review the current legislation, standards, guides, and papers in order to define the risk of potential incidents in order to design these guidelines for the storage, handling and emergency action in case of incidents and emergencies related to some chemical substances used on automotive motorcycle parts painting workshops.

**Keywords:** Chemical substances, storage, handling, incidents, prevention.

## 1. Introducción

Las guías para el manejo y almacenamiento seguro de sustancias químicas, así como el manejo de incidentes por la utilización de las mismas, son estrategias de Seguridad y Salud en el trabajo necesarias para implementar medidas de prevención y mitigar las posibles consecuencias negativas en la salud de los trabajadores. Dentro de los peligros por el uso inadecuado de dichas sustancias se encuentran Toxicidad aguda (oral/cutánea/inhalación), Corrosión / irritación cutánea, Lesiones oculares graves / irritación ocular, sensibilización respiratoria o cutánea, Peligro por aspiración, Carcinogenicidad, entre otros.

Durante los años 2011 a 2013 Colombia desarrolló el proyecto denominado “Fortalecimiento de la gobernabilidad nacional para la implementación del SAICM en Colombia”<sup>(1)</sup> Entre los resultados relevantes de este proyecto se encuentra la formulación de un Plan de acción nacional para la gestión de sustancias químicas y entre sus conclusiones se evidenció la necesidad de abordar aspectos como:.....iii) el adecuado manejo o manipulación de productos químicos en los diferentes sectores involucrados; iv) la adecuada identificación y evaluación del riesgo asociado al manejo de estos productos y; v) la necesidad de disponer de un sistema articulado de registro de incidentes con productos químicos, entre otros. <sup>(1)</sup>

La Ley 55 de 1993 y el Decreto-Ley 1295 de 1994 obligan a todas las empresas a planear y ejecutar sistemas de prevención y protección de los trabajadores que utilicen o manipulen productos químicos durante la ejecución de su trabajo.

La empresa, es una organización que se dedica a pintar partes automotrices de motocicletas metálicas y plásticas. El tanque que contendrá la gasolina y los carenados que son los que cubren las motocicletas y se encargan de mejorar la aerodinámica y proteger a los ocupantes del viento, a su vez que tienen decisiva importancia en la estática de la motocicleta confiriéndole una personalidad.

El proceso se compone de cuatro partes; alistamiento de superficie plástica y metálica, cabinas de aplicación de pintura, inspección de calidad y despacho del producto. Además, se cuenta con un almacén con diferentes productos químicos, como también una cámara para realizar las diferentes mezclas de los colores solicitados por el proveedor. Estas sustancias químicas tienen componentes que son peligrosos para la salud y pueden ocasionar accidentes y enfermedades laborales para la población expuesta en su jornada de trabajo.

En este proceso se utilizan pinturas, solventes, disolventes, barnices, bases, entre otras sustancias químicas, que necesitan unas guías para una correcta manipulación, almacenamiento y manejo de incidentes, para prevenir y minimizar riesgos en la salud de los trabajadores por el uso de dichas sustancias evitando la materialización de accidentes y enfermedades laborales.

## 2. Planteamiento del problema

En la empresa, no existen guías para la manipulación, almacenamiento y manejo de incidentes en la utilización de sustancias químicas en el proceso de pintura de partes automotriz de motocicletas, los cuales son de suma importancia, puesto que los trabajadores de la empresa manipulan y utilizan pinturas, lacas, disolventes y otras sustancias químicas de las cuales aún no se tiene conocimiento de sus ingredientes activos y los posibles efectos que pueden generar en la salud de la población expuesta. Así mismo, no se tiene conocimiento de la forma en que se debe actuar al momento en que se produzca un incidente o accidente a causa de derrame de dichas sustancias.

Se ha identificado que la empresa no tiene claridad sobre la importancia del almacenamiento correcto de los productos químicos, pues al ubicar dos o más productos incompatibles en un mismo espacio, podrían generar diferentes reacciones perjudiciales en la salud de los trabajadores y/o ocasionar algún daño en la empresa.

Además, es de suma importancia tener en cuenta que en la empresa se presentó una emergencia en el año 2016, cuando se encontraba ubicada en una bodega distinta a la actual por lo cual se tuvieron que suspender actividades por un año.

Dicha emergencia se presentó a causa de un incendio en las instalaciones por una chispa provocada por un toma corriente que estaba incrustado en el piso, del cual no se tenía conocimiento. No se presentaron pérdidas humanas, no obstante, si hubo daños en equipos e instalaciones por valor de \$600 millones de pesos, valor que fue cubierto por un seguro que amparaba la empresa al momento de la emergencia.

De acuerdo con lo anteriormente expuesto y a la revisión de legislación vigente, varios trabajos de grados, normas y guías aplicadas a la actividad, ratificamos la importancia de diseñar las guías para la manipulación, almacenamiento y manejo de incidentes por la utilización de sustancias químicas, para una empresa de pinturas de partes automotriz de motocicletas.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 General**

Diseñar una guía para el almacenamiento, manipulación y manejo de incidentes generados por la utilización de sustancias químicas en el proceso de pintura de partes automotores de motocicletas en una empresa en la ciudad de Medellín.

#### **3.2 Específicos**

Establecer los contenidos de la guía de almacenamiento de sustancias químicas de acuerdo a las fichas técnicas del fabricante y las características de los productos utilizados en el proceso.

Definir los criterios de manipulación de las sustancias químicas de los procesos productivos de acuerdo a la normatividad vigente en Colombia.

Determinar el plan para el manejo de incidentes en el proceso de pintura de partes automotriz de motocicletas.

## **4. Guía de almacenamiento, manipulación y manejo de incidentes y emergencias por la utilización de sustancias químicas**

### **4.1. Capítulo I. Almacenamiento de sustancias químicas de acuerdo a las fichas técnicas del fabricante y las características de los productos utilizados en el proceso**

**4.1.1 Objetivo.** Establecer los lineamientos para el almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos en las instalaciones de la empresa de pintura de partes automotriz y en los sitios de almacenamiento de contratistas y subcontratistas.

**4.1.2 Alcance.** Este capítulo de guía hace referencia a las responsabilidades y las condiciones locativas que se deben tener en cuenta para el almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos en las instalaciones de la empresa de pinturas de partes automotriz y en los sitios de almacenamiento de contratistas y subcontratistas.

**4.1.3 Generalidades.** La empresa de pinturas de partes automotriz de motocicletas, cuenta con diferentes zonas de trabajo como; almacén de sustancias químicas para el proceso, área de alistamiento de superficies, cabina de pintura, sala de mezclas de pinturas, en las cuales se usan y se almacenan sustancias químicas como pinturas líquidas, pinturas en polvo, disolventes, solventes que generan residuos peligrosos, estas sustancias se deben almacenarse y manipular en condiciones adecuadas para que se prevengan las enfermedades e incidentes y se minimice la posibilidad de que se presenten derrames, fugas o conatos de incendio; que al materializarse pueden ocasionar impactos negativos en la salud de los trabajadores, la infraestructura del empresa y el medio ambiente.

Para realizar un adecuado almacenamiento, un manejo seguro y una adecuada gestión ambiental es necesario acatar las normas de las “Guías Ambientales para el Almacenamiento y transporte de sustancias químicas peligrosas y residuos peligrosos” por el cual se dictan los lineamientos técnicos a los que se deben acoger todos los sectores, servicios o actividades relacionados con el tema, con el fin de prevenir y evitar daños en la salud de las personas y el medio ambiente. (2)

Estas Guías son un documento base para realizar un buen almacenamiento en las diferentes etapas de la actividad a partir de un manejo seguro y una adecuada gestión ambiental de los residuos peligrosos garantizando la reducción y la prevención de los impactos que se deriven de la utilización de estas sustancias.

**4.1.4 Definiciones.** Para mejor comprensión de la Guía se toman algunas definiciones del Decreto Único Reglamentario 1976 de mayo de 2015 y se complementa con otras definiciones necesarias.

**Aditivos.** Son sustancias que se añaden para mejorar la estabilidad la pintura o facilitar su manejo durante el trabajo, proporcionando aumento del brillo, efectos de onda corta u onda larga, buena adherencia entre capas, liberación de burbujas, humectación y un excelente desempeño de la película formada.

**Barniz.** Producto constituido solamente por ligantes (resinas y aceites) y disolventes, mientras que las pinturas constan de ligantes, pigmentos y disolventes. Los barnices o esmaltes se aplican a las pinturas de acabado (es decir la última capa o extracto visible) con el objeto de conseguir un aspecto decorativo, dotando el acabado de un aspecto liso y brillante. Estos productos son inflamables.

**Base.** También llamada pintura corrosiva, aparejo o imprimante. Ayuda a prevenir el óxido y da un tono mate, lo cual ayuda a encontrar imperfecciones en la superficie para corregirlas. Estas sustancias son inflamables.

**Catalizador.** Sustancia capaz de favorecer o acelerar una reacción química sin intervenir directamente en ella, al final de la reacción el catalizador permanece inalterado. El empleo de un catalizador en pintura permite el endurecimiento en poco tiempo.

**Desengrasante industrial.** Son aquellos que están formulados para actuar sobre la suciedad más persistente y difícil de eliminar, así como con una capacidad de limpieza suficiente para garantizar la eliminación total de los contaminantes. Dentro de los desengrasantes industriales hay dos grupos: desengrasante industrial orgánico formulados con base solvente e hidrocarburos, tiene la propiedad de diluir las moléculas de aceite y disolverlas en el medio solvente. Desengrasante inorgánico, desarrollados con disolventes base de agua.

**Disolvente.** Es una sustancia capaz de destruir la agregación de moléculas, de un cuerpo soluble. Es el medio dispersante de la disolución. Pueden ser sólidos líquidos y gaseosos. Normalmente solo se consideran como tales a los que en condiciones normales de presión y temperatura se presentan en estado líquido, entre estos tenemos los acuosos que son usados para disolver sustancias polares y los orgánicos que son capaces de disolver sustancias no hidrosolubles. Estas sustancias son inflamables y explosivas.

**Endurecedor.** Sustancia que sirve como mezcla con los sistemas poliuretano para el repintado de automóviles y motocicletas.

**Pintura.** Conjunto de productos industriales que se presentan en estado líquido, pastoso, o en polvo y que, aplicados en forma de recubrimiento superficial sobre cualquier tipo de material u objeto, se transforma mediante procesos fisicoquímicos o químicos en una película bien adherida continua o duradera, cuya finalidad es proteger y decorar la superficie.

**Pintura de color.** Nombre común dado a las pinturas que viene en solvente orgánico. Dependiendo del tipo de pigmento o resina utilizada para recubrir la superficie se puede encontrar una amplia variedad de pinturas (anticorrosivas, esmaltes, lacas, barnices entre otros. Estos productos son inflamables.

**Pinturas electrostáticas.** Es un sólido opaco cristalino prácticamente insoluble en agua, no inflamable compuesta por resina epóxica poliésterica (95-99%) y éster poliglicídico (1-5%). Los riesgos de la pintura electrostática son de dos tipos; el riesgo debido a la carga eléctrica suministrado a la boquilla o el objeto y el riesgo por el contacto con la pintura.(3)

**Thinner.** Líquido claro incoloro con ligero olor a petróleo. Se compone de una mezcla variable de hidrocarburos alifáticos y aromáticos. También puede contener xilenos, acetato de butilo, acetato de butilo y metilbencenos y posiblemente impurezas de compuestos cancerígenos, las propiedades pueden variar de acuerdo con la composición exacta.

**Almacenamiento.** Es el depósito temporal de sustancias químicas o desechos peligrosos en un espacio físico definido y por un tiempo determinado con carácter previo a su aprovechamiento y/o valoración, tratamiento o disposición final.

**Aprovechamiento y/o valoración.** Es el proceso de recuperar el valor remanente o por el poder calorífico de los materiales que componen los desechos o residuos peligrosos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración.

**Autoridad competente.** Autoridad nacional o internacional designada o reconocida por el estado.

**Disposición final.** Es el proceso de aislar y confinar los residuos o desechos peligrosos, en especial los no aprovechables, en lugares especialmente seleccionados, diseñados y debidamente autorizados, para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente.

**Envase.** Recipiente destinado para contener productos hasta su consumo final.

**Embalaje.** Contenedor o recipiente que contiene varios empaques.

**Etiqueta.** Advertencia que se hace sobre el riesgo de una sustancia por medio de colores o símbolos, debe medir por el menos 100 mm por 100 mm, salvo que en el caso de bultos que debido a su tamaño solo pueden llevar etiquetas más pequeñas, se ubican sobre los diferentes empaques o embalajes de las mercancías.

**Generador.** Cualquier persona natural o jurídica cuya actividad produzca residuos o desechos peligrosos. Si la persona es desconocida, será la persona que está en posesión de estos residuos. El fabricante o importador de un producto o sustancia

química con propiedad peligrosa, para efecto del decreto (1076 de 2015) se equipará a un generador en cuanto a la responsabilidad por el manejo de embalajes y residuos del producto de la sustancia.

**Gestor o receptor.** Persona natural o jurídica que presta los servicios de recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de residuos peligrosos dentro del marco de gestión integral y cumplimiento con los requerimientos de la norma vigente.

**Hoja de seguridad.** Documento que permite comunicar en forma completa, los peligros y los riesgos que ofrecen los productos químicos para la salud humana, para la infraestructura y los ecosistemas. También suministra información sobre cómo se puede usar, manipular y almacenar el material con seguridad, que se elabora de acuerdo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 4435.

**Mercancía peligrosa.** Materiales perjudiciales que, durante la fabricación, manejo, transporte almacenamiento, o uso, puede generar vapores, polvos, humos, gases, líquidos, vapores o fibras infecciosas, irritantes, inflamables, explosivos corrosivos, asfixiantes, tóxicos o de otra naturaleza peligrosa o radiaciones ionizantes en cantidad que puedan afectar la salud de las personas que entran en contacto con estas, o que causen daño material.

**Residuo o desecho.** Es cualquier objeto, material, sustancia, elemento o producto que se encuentra en estado sólido o semisólido o es un líquido o un gas contenido en recipientes o depósitos, cuyo generador descarta, rechaza o entrega, porque sus propiedades no permiten usarlo nuevamente en la actividad que lo genero porque la normatividad vigente así lo estipula.

**Residuo peligroso.** Es aquel residuo o desecho que, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, toxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas puede causar riesgos, daños o efectos no deseados, directos o indirectos a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo peligroso los empaques envases y embalajes que estuvieron en contacto con ellos.

**Riesgo.** Probabilidad o posibilidad de que el manejo, la liberación al medio ambiente y la exposición a un material o residuo, ocasionen efectos adversos en la salud humana.

**Tarjeta de emergencia.** Documento que contiene información básica sobre identificación del material peligroso, datos de fabricante, identificación de los peligros, protección personal y control de exposición, medidas de primeros auxilios, medidas para extinción de incendio, medidas para vertido accidental, estabilidad y reactividad e información sobre el transporte que se elabora de acuerdo con lo estipulado en la Norma Técnica Colombiana NTC 4532.

**Tenencia.** Es la que ejerce una persona sobre una cosa, no como dueño, sino en lugar o en nombre del dueño.

**Tratamiento.** Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos o desechos peligrosos, teniendo en cuenta el riesgo y el grado de peligrosidad.(4)

**4.1.5. Normograma.** A continuación se relaciona la normatividad que aplica a los procesos de almacenamiento y manipulación de sustancias químicas en pintura de partes automotriz y a la atención de incidentes que puedan generarse por dicho proceso.

**Cuadro 1. Normograma Seguridad y Salud aplicable en proceso de pintura partes automotriz.**

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
Ley (5)	9	24/01/1979	Congreso de Colombia	Consagra normas tendientes a la protección de la salud de los trabajadores en los lugares de trabajo, buscando prevenir todo daño proveniente de la producción, manejo y almacenamiento de sustancias químicas. Título III Relativo a la seguridad ocupacional, establece para los empleadores normas tendientes a: prevenir, proteger, eliminar riesgos nocivos para la salud de los trabajadores provenientes de la producción, almacenamiento,	Vigente

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
				transporte, expendio, uso o disposición de sustancias peligrosas.	
Ley (6)	55	27/07/1993	Congreso de Colombia	Por medio del cual se aprobó el "Convenio No. 170 y la Recomendación número 177 sobre la Seguridad en la Utilización de los Productos Químicos en el trabajo", adoptados por la 77a. Reunión de la Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo - OIT, que tuvo lugar en Ginebra en el año 1990.	Vigente
ley (7)	1523	24/04/2012	Congreso de Colombia	Por el cual se adopta la política Nacional de gestión de riesgos de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones	Vigente
ley (8)	1575	21/08/2012	Congreso de Colombia	Por el cual se establece la ley General de Bomberos en Colombia. Gestión integral del riesgo contra incendios,	Vigente

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
				preparativos y atención de rescates, atención de incidentes con materiales peligrosos como responsabilidad de todas las autoridades y habitantes del territorial Colombino, en especial municipios, departamentos, nación	
Ley (9)	1562	11/07/2012	Congreso de Colombia	Por el cual se modifica el sistema de Riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de Salud ocupacional. Prevención de accidentes de trabajo y enfermedades labores, mejoramiento de condiciones de trabajo.	Vigente
Decreto (10)	472	17/04/2015	Ministerio de Trabajo	Por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las Normas de Seguridad y Salud en el Trabajo y Riesgos laborales, se señalan normas para la aplicación de	Vigente

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
				la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones.	
Decreto (11)	1434	31/07/2014	Ministerio de Trabajo	Por el cual se dictan disposiciones para la implementación del sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) como: indicadores de que evalúan la estructura del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), existencia del plan para prevención y atención de emergencias en la organización, definición de un plan de capacitación en Seguridad y Salud y demás disposiciones.	Vigente
Decreto (12)	1076	26/05/2015	Ministerio de Ambiente y Desarrollo	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del sector ambiente y Desarrollo Sostenible	Vigente

<b>Tipo de documento</b>	<b>N° de la norma</b>	<b>Fecha de emisión</b>	<b>Emitido por:</b>	<b>Descripción-epígrafe del documento</b>	<b>Estado</b>
Decreto (13)	1295	22/06/1994	Ministerio de Gobierno de la Republica de Colombia, Delegatorio de funciones presidenciales	Por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riegos profesionales.	Vigente
Resolución (14)	2400	22/05/1979	Ministerio del Trabajo y Seguridad Social	Por el cual se establecen algunas disposiciones sobre Vivienda, Higiene y Seguridad en los Establecimientos de Trabajo. Por el cual se reglamenta algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo como: Obligaciones de los patrones, obligaciones de los trabajadores, requisitos para los centros de trabajo en lo concerniente a construcción, espacios, salidas de emergencia, extintores de incendios y demás disposiciones	Vigente
Resolución (15)	1016	31/03/1989	Ministerio de Trabajo y	Por el cual se reglamenta la organización,	Vigente

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
			Seguridad Social	funcionamiento y forma de los Programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos o empleadores del país, como: Toda empresa debe tener un programa de Salud Ocupacional permanente, subprograma de Medicina preventiva y del trabajo, subprograma de seguridad industrial y demás disposiciones.	
Resolución Metropolitana(16)	879	2007	Área Metropolitana del Valle de Aburra	Por medio de la cual se adopta el Manual para el Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburra como instrumento de autogestión y autorregulación	Vigente
Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por carretera de Sustancias Químicas			Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Documento que contiene lineamientos para que las personas naturales o jurídicas almacenen y transporten sustancias peligrosas de manera que proteja la salud de las personas que trabajan con estas	Vigente

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
s Peligrosas y Residuos Peligrosos (2)				sustancias y el medio ambiente.	
Guías de Respuesta en caso de Emergencia (2)		2012	Edición Colombiana	Guía que trae las características de los productos y la información de los peligros del material al momento de presentarse una emergencia	Vigente
Higiene y Seguridad. Colores y Señales de Seguridad NTC1461(17)	1461	17/04/1987	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	Norma que tiene por objeto establecer los colores de y señales de seguridad utilizado para la prevención de accidentes y riesgos contra la salud y situaciones de emergencia	Vigente
NTC 4435 (18) Transporte de Mercancías. Hojas de datos de seguridad para materiales.	4435	22/07/1998	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	Preparación de hojas de seguridad de los materiales para sustancias químicas y materiales usados en condiciones ocupacionales industriales. Identificando la información que se debe incluir para que sea completa, clara	Vigente

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
				y tenga un formato compatible.	
NTC 4532 (19) Transporte de mercancías peligrosas. Tarjetas de emergencia para transporte de materiales. Elaboración.	4532	15/12/2010	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	Esta norma presenta información básica para cómo desarrollar y preparar una tarjeta de emergencia para transporte. Identificando la información que se debe incluir para que sea completa, clara y tenga un formato compatible.	Vigente
NTC 1692 (20) Transporte de mercancías peligrosas. Definiciones, clasificación, marcado, etiquetado y rotulado.	1692	25/11/2012	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	Norma que establece la clasificación de las mercancías peligrosas, definiciones, marcado, etiquetado y rotulado para la identificación del producto	Vigente

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
NTC 1867 (21) Higiene y Seguridad. Sistema de señales contra incendios, instalación, mantenimiento y usos	1867	6/07/1983	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	Esta norma establece las regulaciones para la instalación, el mantenimiento y uso de las alarmas o señales contra incendios en edificaciones.	Vigente
NTC 1931(22) Protección contra incendios. Señales de seguridad.	1931	17/09/1997	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	Esta norma especifica las señales de seguridad para uso en el campo de la protección y lucha contra incendios. Su campo de aplicación cubre, en lo posible, todas las situaciones en que es necesario o deseable indicar públicamente la ubicación y/o la naturaleza de: medios para advertir sobre el fuego y controles, medios para escapar del fuego, medios para combatir el fuego, áreas o materiales que presentan	Vigente

Tipo de documento	N° de la norma	Fecha de emisión	Emitido por:	Descripción-epígrafe del documento	Estado
				riesgos especial de incendios.	
NTC 2388(23) ) Símbolos para información al público	2388	18/07/1997	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación	Esta norma especifica el contenido de los símbolos gráficos usados para la información al público. Los campos de aplicación para especificados para cada símbolo, son indicadores de la forma en que se prevé el uso de los símbolos; su aplicación puede extenderse a otros campos en donde se considere apropiado.	Vigente
NFPA 101(24) Capitulo 7	101	2000	Natural Fire Protección Association	Ruta de evacuación edificios	Vigente
NFPA 10 (25)	10	2007	Natural Fire Protección Association	Extintores Portátiles Contra Incendios	Vigente
NFPA 30 (26)	30	1996	Natural Fire Protección Association	Código de líquidos inflamables y combustibles	Vigente

**4.1.6. Almacenamiento de sustancias químicas.** En la etapa de almacenamiento de sustancias químicas y residuos peligrosos es muy importante tomar medidas de prevención y control para evitar daños a la salud de los trabajadores y al medio ambiente. Además, es de gran importancia saber cuáles son las condiciones del sitio de almacenamiento, las prácticas y los procedimientos que se deben llevar a cabo durante la operación.

**4.1.6.1 Responsabilidades.** Para lograr un correcto almacenamiento y que la gestión sea eficaz todos los actores involucrados en la actividad de almacenamiento, deben tener claro cuáles son sus responsabilidades y las de los demás, éstas deben estar definidas, documentadas y comunicadas. Para ello se utiliza la matriz RACI, en donde se describen las responsabilidades de cada uno de los actores que participan en el proceso, en las columnas van los responsables y en las filas las actividades, señalizadas con unas siglas: R, A, C, I. en donde:

**R-Responsable.** Es el encargado de hacer la tarea o actividad.

**A-Aprobador.** Persona a cargo. Es la persona que es responsable de que la tarea se realice, no es lo mismo que la R, ya que no tiene que ser la persona que realiza la tarea, puede delegarlo en otros. No obstante, si es quien debe asegurarse de que la tarea se haga bien.

**C- Consultado.** Son aquellas personas que con la que hay que consultar datos o decisiones con respecto a la actividad o proceso que se define.

**I-Informado.** Son aquellas personas a las que hay que mantener informadas sobre la evolución de la tarea. Lo más frecuente es informar de cuando se ha completado la tarea, pero dependiendo del rol y de la implicación puede solicitar que se les informe la situación.(27)

**Cuadro 2. Matriz de Responsabilidades de cada uno de los actores que participan en el proceso de almacenamiento (RACI).**

ACTIVIDADES	RESPONSABLES			
	Proveedor o dueño de la sustancias	Empleador	Administrador o encargado de la bodega	Operarios del sitio de matenimiento
Proveer las hojas de seguridad de las sustancias a almacenar, elaboradas de acuerdo a la NTC 4435.	R	A	C	I
Asegurar que las sustancias estén adecuadamente clasificadas y etiquetadas, conforme a la NTC 1692.	R	I	A	I
Verificar que las instalaciones cumplen con las condiciones de ventilación, iluminación, accesibilidad, seguridad.	R	A	C	I
Confiar que los sistemas de emergencias son adecuados y se inspeccionan periódicamente.	R	A	C	I
Verificar que los trabajadores tengan capacitación y entrenamiento necesario y que el conocimiento se aplica para el almacenamiento requerido.	A	C	R	I
Preparar y entregar la información pertinente de las sustancias y residuos peligrosos para un almacenamiento seguro.	R	C	A	I
Dar previo aviso al prestador de servicios de almacenamiento de los requerimientos necesarios.	R	A	C	I
Asegurar que el prestador de servicio de almacenamiento entiende los requerimientos necesarios.	R	A	C	I
Verificar que las responsabilidades del proveedor de la sustancia química y residuos peligrosos y del prestador del servicio de almacenamiento este registrados en el contrato.	A	R	C	I
Entregar la información sobre teléfonos de emergencia a los que se debe recurrir en caso de derrames, incendios, intoxicaciones, explosiones entre otros.	R	C	A	I
Verificar que las Hojas de Seguridad de cada sustancia química haya sido entregada y puesta disposición de los trabajadores y de sus representantes y cumplan NTC 4435.	C	A	R	I
Cuando no se tenga información de la sustancia química, esta se deberá obtener del proveedor o de otras fuentes de información razonablemente disponibles.	C	A	R	I
Mantener un registro de todos los productos químicos utilizados y este debe ser accesible a todos los trabajadores y a sus representantes.	C	A	R	I
Cuando se transfieren productos químicos a otros recipientes, que se debe indicar el contenido de estos, para que los trabajadores identifique el producto, los riesgos y las precauciones de seguridad que se deben tomar.	C	A	R	I
Asegurar que los trabajadores no se hallen expuestos a sustancias peligrosas por encima de los límites de exposición permisibles.	C	A	R	I
Asegurarse de escoger sustancias químicas que eliminen o reduzcan al mínimo el de riesgo.	C	A	R	I
Elegir tecnología y adoptar sistemas o métodos de trabajo que eliminen o reduzcan al mínimo el grado de riesgo.	C	A	R	I
Facilitar al trabajador el equipo de protección personal asegurando el adecuado mantenimiento y su utilización.	C	A	R	I
Informar a los trabajadores sobre los peligros de las sustancias químicas que se manipulan en la bodega.	C	A	R	I
Instruir a los trabajadores sobre la forma de acceder y usar la información que aparece en las hojas de seguridad de las sustancias químicas y preparar instrucciones escritas.	C	A	R	I
Organizar y desarrollar un Plan de Emergencias y contingencia, aplicando los lineamientos del Plan Nacional de Contingencia (Decreto 321/99, Ministerio del Interior, o del documento que lo modifique o sustituya)	C	A	R	I
Crear las directrices de la empresa en cuanto al almacenamiento de sustancias químicas y/o residuos peligrosos para los trabajadores y a las empresas contratistas.	C	A	R	I
Asignar labores y procedimiento de trabajo.	I	A	R	I
Diseñar y mantener un inventario de almacenamiento, con los tipo de sustancias químicas y cantidades almacenadas.	C	A	R	I
Capacitarse en la actividad, ejemplo; carga y descarga, almacenamiento, control de la contaminación, seguridad industrial.	C	A	R	I
Analizar accidentes ocurridos en esta actividad y establecer normas para prevenir su recurrencia	C	A	R	I
Revisar la eficiencia de las prácticas y procedimientos de trabajo.	C	R	R	I
Promover y mantener el conocimiento entre el personal a su cargo sobre el manejo seguro de sustancias químicas y/o residuos peligrosos y el impacto ambiental.	I	A	R	I
Establecer programas de entrenamiento teórico-práctico, para evaluar su eficiencia.	C	A	R	I
Contribuir a la implementación de planes de emergencia para eventuales incendios, explosiones, inundaciones y mantener informados a la encargada de Seguridad y Salud en el Trabajo o a quien haga sus veces.	C	A	R	I
Asegurar de que todas las sustancias químicas y/o residuos peligrosos recibidos para ser almacenados estén etiquetados de acuerdo con las capacitaciones recibidas.	I	C	A	R
Cumplir los procedimientos y prácticas establecidas, para un manejo seguro de las sustancias químicas y/o residuos peligrosos, reduciendo los riesgos para la salud y los impactos ambientales.	I	C	A	R
Leer y entender las etiquetas, hojas de seguridad y los procedimientos antes de manipular las sustancias químicas y/o residuos peligrosos.	C	I	A	R
Usar apropiadamente el equipo de protección personal suministrado.	C	I	A	R
Conocer la ubicación de las Hojas de Seguridad, equipos, dispositivos y salidas de emergencia.	I	C	A	R
Participar en los entrenamientos y simulacros del Plan de Emergencias.	I	C	A	R
Informar inmediatamente al administrador o supervisor sobre incidentes operacionales, por ejemplo; derrames, conatos de incendio, entre otros.	I	I	A	R
Mantener su sitio de trabajo ordenado y limpio.	I	I	A	R

**4.1.7 Condiciones del sitio de almacenamiento.** Para disminuir los impactos ambientales es muy importante que el sitio de almacenamiento este ubicado en un lugar que reúna las condiciones mínimas de seguridad para que sea óptimo para realizar la actividad.

**4.1.7.1 Ubicación.**

- a) De ser posible debe estar alejado de zonas densamente pobladas, de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro, como subestaciones de energía.
- b) Debe cumplir con lo dispuesto en el Plan de Ordenamiento territorial, Planes Básicos de ordenamiento territorial o Esquemas de Ordenamiento Territorial, según sea el caso en del municipio donde se desarrolle la actividad.
- c) Debe estar ubicado en un sitio de fácil acceso para el transporte y para la atención de situaciones de emergencia.
- d) Debe estar sobre un terreno estable que soporte la obra civil.
- e) El sistema de drenaje debe evitar que, en caso de emergencia, corrientes contaminadas alcancen las fuentes de agua o de alcantarillado público.
- f) El sitio de ubicación debe estar dotado de servicios de electricidad, agua potable, red sanitaria y pluvial.(2)

**4.1.7.2 Diseño.**

- a) Debe ser diseñado de manera que permita la separación de los de materiales incompatibles por medio de áreas separadas o muros cortafuego, que permita movimientos y manejo de las sustancias químicas y/o residuos peligrosos.
- b) Debe existir espacio suficiente para las condiciones de trabajo y permitir el acceso libre por varios costados de emergencia.
- c) Los sitios de almacenamiento deben atender a la naturaleza de los materiales que van ser almacenados de acuerdo con sus características.
- d) Para la separación de materiales incompatibles se debe estudiar la conveniencia de dividir el área en compartimentos y secciones según el resultado obtenido de la matriz de compatibilidad
- e) Los materiales de construcción deben ser incombustibles y a la estructura del edificio debe ser de concreto armado o acero. Se recomienda que las estructuras de acero se protejan aislándolas del calor.
- f) Las edificaciones nuevas deben cumplir con Normas Colombianas de diseño y Construcción Sismo resistente vigente.
- g) Las áreas de la oficina deben estar fuera del área de riesgo y los pasillos de circulación deben ser los suficientemente amplios de modo que permitan el movimiento seguro del personal.(2)

▪ **Muros Cortafuego.**

- a) Las paredes externas y las divisiones internas, diseñadas para actuar como barrera cortafuego deben de ser fabricadas de material sólido, que resista el fuego durante tres (3) horas y construidas con una altura de al menos 50 cm por encima de la cubierta del techo más alto.
- b) Los muros contra fuegos deben ser independientes de la estructura para evitar el colapso de toda la edificación en caso de incendio.

- c) Cuando existen sistema de alcantarillado, ductos, y cables eléctricos se deben cubrir con materiales retardantes del fuego.
- **Puertas.**
  - a) El número de puertas de acceso de la mercancía debe ser el mínimo necesario para un almacenamiento eficiente.
  - b) Las puertas deben ser diseñadas para contener el fuego y por lo tanto su resistencia debe ser igual que la de los muros cortafuego tres (3) horas.
  - c) Es recomendable un sistema de cierre mecánico de las puertas que se activa automáticamente cuando detecte un incendio. El área de paso debe mantenerse libre de obstrucciones que impidan del cierre de las puertas.(28)
- **Salida de Emergencia.**
  - a) Debe existir una salida de emergencia, distinta a la puerta de ingreso de las mercancías y debe estar señalizada.
  - b) Las puertas deben abrirse en el sentido de la evacuación sin necesidad del uso de llaves ni mecanismos que requieran un conocimiento especial. Su diseño debe facilitar la evacuación incluso en la oscuridad o en un ambiente de humo denso.
  - c) Todas las áreas deben tener la posibilidad de evacuación al menos en dos direcciones.
  - d) Debe tener iluminación de emergencia.
  - e) Las salidas de emergencia deben conducir al exterior de edificio. (NSR10 capítulo JyK) (29)
- **Pisos.**
  - a) Debe ser liso pero antideslizante e impermeable para evitar la filtración de contaminantes y facilitar su limpieza. Es recomendable un desnivel del piso de 1% con dirección a un sistema colector, además debe tener un bordillo perimetral de entre 200 mm y 300 mm de alto.
  - b) Debe ser resistente a las sustancias químicas y/o residuos peligrosos que se almacenen.
- **Drenajes.**
  - a) Se deben evitar drenajes abiertos en sitios de almacenamiento de sustancias químicas y/o residuos peligrosos para evitar la descarga de contaminante a cuerpos de agua o al sistema de alcantarillado público.
  - b) Deben estar protegidos por posibles daños de paso de vehículos o el movimiento de estibas.
  - c) Los drenajes del interior del sitio de almacenamiento deben conectarse a pozos colectores para posterior disposición responsable del agua residual. Por ningún motivo debe tener conexión con redes de alcantarillado pluvial o residual.

- **Confinamiento.**
  - a) En caso de un incendio de grandes dimensiones que involucre sustancias químicas y/o residuos peligrosos, se debe tener sistemas de confinamiento tales como diques o bordillos. En el área de las puertas se deben construir rampas que actúen como diques, pero que permitan la circulación de vehículos y personas.
  
- **Techos.**
  - a) Debe de ser diseñado de la tal forma que no permita la entrada de agua lluvia a las instalaciones, pero que permita la salida de humo y de calor en caso de un incendio.
  - b) La estructura de soporte del techo debe construirse con materiales no combustibles.
  - c) Las cubiertas deben ser fabricadas con material que descomponga fácilmente con el fuego y en consecuencia permita la salida del humo y el calor. Pueden instalarse paneles de con una abertura de 2% respecto al área del piso.
  
- **Ventilación.**
  - a) El sitio de almacenamiento debe tener ventilación natural o forzada dependiendo de las sustancias químicas y/o residuos peligrosos almacenados y la necesidad de proveer condiciones confortables al trabajador.
  - b) La ventilación se puede mejorar ubicando conductos de ventilación en las paredes en la pared, cerca del nivel del piso y conductos de ventilación en el techo. La ventilación debe ser diseñada y construida sin que las aberturas en los muros perimetrales le resten la resistencia requerida al fuego.
  
- **Equipos eléctricos e iluminación.**
  - a) Cuando la operación se realice solo durante el día y la iluminación natural sea adecuada y suficiente no será necesario instalar iluminación artificial.
  - b) La instalación de equipos eléctricos e iluminación en los sitios de almacenamiento de sustancias químicas y/o residuos peligrosos debe atender los requisitos del Capítulo 5 “Ambientes Especiales” del Código Eléctrico Colombiano Norma NTC 2050.
  - c) Toda bodega que almacene materiales inflamables debe considerar sistema de polo a tierra y la instalación de equipos de protección para sobretensiones y sobrecargas. En general el diseño debe cumplir con los requisitos RETIE y la Norma NTC 2050.
  - d) Los equipos eléctricos deben de estar ubicados de manera que se eviten daños accidentales causados por vehículos y estibas.
  - e) Se recomienda hacer la carga de baterías en área externa a la bodega de almacenamiento, ventilada para permitir la segura dispersión del hidrogeno que se genera.
  - f) Idealmente no deben existir oficinas, ni vestieres o cuartos de basura como parte integral de sitio de almacenamiento. Si estas instalaciones existen dentro de la bodega se debería construir una estructura de separación que tenga resistencia al fuego al menos de una (1) hora.
  - g) Las lámparas de iluminación deben ser antichispa.(30)

**4.1.7.3 Almacenamiento exterior.** El almacenamiento exterior es recomendado para ciertas sustancias químicas y/o residuos peligrosos, como los líquidos altamente inflamables, cilindros de gas, cloro gaseoso o líquido. En este tipo de almacenamiento de deben dar las siguientes condiciones.

- a) La exposición de algunas sustancias químicas a altas temperaturas podría causar degradación térmica. Las sustancias que se vayan a almacenar el exterior se deben seleccionar con rigurosidad, atendiendo las especificaciones de las hojas de seguridad y las recomendaciones del fabricante.
- b) El piso debe ser impermeable, resistente al agua y el calor, se debe evitar el uso de asfalto por su reblandecimiento en climas cálidos y bajo en efecto de algunos solventes.
- c) El área de confinamiento debe estar equipada con drenaje controlado por medio de una válvula.
- d) Se debe proporcionar condiciones de seguridad y protección ambiental similares a las descritas en el numeral anterior en relación con el confinamiento, las puertas, el techo o cubierta de protección contra el sol y la lluvia.
- e) El diseño de sitio de almacenamiento debe contemplar suficiente espacio para el acceso de los bomberos.
- f) Se pueden usar recipientes resistentes a la intemperie, tales como canecas de 55 galones, se pueden almacenar en posición horizontal asegurándose con cuñas.
- g) Para la segura y adecuada movilización de las canecas se recomienda el almacenamiento del material en estibas.
- h) Para sitios de almacenamiento externo es necesario construir alrededor de todo el perímetro interno un bordillo de confinamiento resistente.
- i) Debe ser un área de acceso restringido y exclusivo para almacenamiento de sustancias químicas.

**4.1.7.4 Señalización.** La señalización tiene por objeto establecer colores y señales normalizadas que adviertan a los trabajadores en la presencia de riesgo o la existencia de una prohibición u obligación, con el objetivo de prevenir accidentes que atenten contra la salud o el medio ambiente instrucciones de seguridad deben de estar en español y con una interpretación única. Es conveniente el uso de símbolos fácil de entender.

- a) Las señales deben ser en español y en una letra legible para que la puedan entender todas las personas, deben tener los colores establecidos por la NTC 1461 para indicar acciones como son rojo (Pare, prohibición), azul (acción de mando), amarillo (precaución, riesgo, peligro), verde (condiciones de seguridad). También se deben combinar según los colores (rojo y blanco), (azul y blanco), (amarillo y negro), (verde y blanco). Además, se deben de seguir las formas geométricas recomendadas por la norma para indicar acciones como; círculo (prohibición o acción de mando), triángulo (prevención), cuadro o rectángulo (información incluyendo instrucciones).(17)
- b) El lugar de ubicación de la señal debe estar iluminado, ser accesible y fácilmente visible.

- c) Señalizar todas las áreas de almacenamiento y estantería con la clase de riesgo correspondiente a la sustancia química y/o residuo peligroso almacenado.
- d) Si la iluminación existente es insuficiente, se empleará una iluminación adicional o se utilizarán colores efectivos o materiales fluorescentes. Se recomienda que la señalización de emergencia en los sitios de almacenamiento se realice mediante señales acústicas o comunicaciones verbales o señales luminosas.
- e) El material de las señales debe ser resistente a golpes y la intemperie.
- f) Señalizar todas las áreas de almacenamiento y estantería con la clase de riesgo correspondiente a la sustancia química y/o residuo peligroso almacenado.
- g) Se debe señalar el requerimiento de uso de elemento de protección personal para acceder a los sitios de almacenamiento sustancias y/o residuos peligrosos.
- h) Señalizar todos los lugares de almacenamiento con las correspondientes a señales de obligación a cumplir con determinados comportamientos, tales como no fumar, no comer dentro de la bodega, entre otros.
- i) Señalizar que solo el personal autorizado puede entrar al sitio de almacenamiento.
- j) Señalizar los equipos contra incendios, las salidas, recorridos de evacuación, el punto de encuentro y la ubicación de los primeros auxilios.
- k) Para la señalización de seguridad es adecuado seguir las directrices establecidas en la norma NTC 1461 sobre Colores y Señales de Seguridad.(17)

#### **4.1.7.5 Dispositivos de detección de fuego y sistemas de respuesta (NSR10 Capítulos J y K.** Las medidas de pueden variar según la localización de las bodegas principalmente si se trata de lugares aislados o de lugares que forman parte de un complejo de almacenaje

- **Detectores de incendio**
  - a) Se recomienda consultar un experto para escogencia de detector más apropiado de acuerdo con las sustancias químicas y/o residuos peligrosos almacenados y las condiciones del sitio.
- **Sistema de rociadores.**
  - a) Este es un sistema muy útil y debe estar diseñado de acuerdo con última versión del código para suministro y distribución de agua para extinción de incendios NTC 2301 y con la norma para instalación de sistema de rociadores NFPA 13
- **Toma fija para bomberos.**
  - a) Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación F (F abril e industrial) debe estar protegida por un sistema de toma fija para bomberos y mangueras para extinción de incendio diseñados de acuerdo con la última versión para suministro y distribución de agua para extinción de incendios en edificaciones, NTC 1669, y con el código para distribución de tuberías verticales y mangueras NFP 14.

- **Extintores de fuego portátiles.**
  - a) Toda edificación clasificada en el grupo de ocupación F (F abril e industrial) debe estar protegida por un sistema de extintores de portátiles de fuego, diseñados de acuerdo a la última versión de la norma Extintores de fuego portátiles, NTC 2885 y con la norma de Extintores de fuego portátiles NFPA 10.(29)

**4.1.8 Condiciones específicas de almacenamiento según la composición de pinturas y solventes.** Para garantizar el control de riesgos e impactos en el sitio de almacenamiento y el ambiente se debe seleccionar una bodega específica para una clase de sustancia determinada. Es necesario tener en cuenta los requisitos de acuerdo a la clase de sustancia a almacenar. En este caso sustancias inflamables.

**4.1.8.1 Sustancias inflamables (fondo rojo).** Los líquidos inflamables o combustibles pertenecen a una clasificación de productos químicos que permiten establecer las condiciones especiales en la cuales deben manipularse. Según la norma NFPA 30, los líquidos inflamables se definen como líquidos que tienen un flash point (punto de inflamación) por debajo de los de 37.8°C. (NFPA 30 y NTC 1692)(31).



**NFPA 30**

**NTC 1692**

**Figura 1. Señalización sustancias inflamables según la norma NFPA30 y NTC1692.**

- **Normas recomendadas para el almacenamiento de sustancias combustibles e inflamables.**
  - a) Evite cargas electrostáticas.
  - b) Mantenga los productos lejos de toda fuente de ignición, use sistemas de ventilación no generadores de chispas, equipo de prueba de explosión y sistemas eléctricamente seguros.
  - c) Almacene las menores cantidades posibles.
  - d) Mantenga en cantidad suficiente y fácilmente disponibles absorbentes inertes en para productos inflamables con el fin de atender oportunamente fugas y derrames .

- e) No caliente nunca estas sustancias en recipientes destapados o con tapaderas convencionales a llama directa.
- f) Disponga de extintores de CO<sub>2</sub>, polvo químico seco o espuma antialcohol.
- g) Observe bien donde se encuentran los dispositivos o medios de protección como extintores, alarmas, duchas de emergencia y rutas de evacuación.
- h) Inspeccione todos los contenedores periódicamente.
- i) Además de la rotulación y la señalización del vehículo todos los contenedores o recipientes deben ir marcados con el nombre del producto y el pictograma correspondiente.
- j) Es aconsejable guardar los productos inflamables en envase de metal conectados eléctricamente a tierra, los envases de plástico constituyen en caso de incendio un peligro adicional.
- k) No deje nunca destapados recipientes en el lugar de trabajo, ya que los vapores generalmente son volátiles, inflamables y más pesados que el aire.
- l) Utilice de ser posibles aparatos cerrados y puestos a tierra y trabaje siempre bajo un sistema de succión que no permita escapar los vapores inflamables.
- m) No los transporte ni almacene con sustancias corrosivas, materiales combustibles peligrosos al contacto con humedad y sustancias oxidantes.
- n) Almacene separado por un compartimento de peróxidos orgánicos y separados por un compartimento intermedio.
- o) No utilice monta cargas en lugares donde se almacenen productos inflamables.(32)

▪ **Normas generales de almacenamiento de sustancias inflamables.**

Conociendo el riesgo que implica almacenar pinturas y sus disolventes (materiales inflamables) por la formación de atmósferas peligrosas para la salud y para la seguridad de los trabajadores, a continuación se hacen unas sugerencias para un adecuado almacenamiento, de acuerdo con los criterios de la National Fire Protección Association, las cuales pueden ser de utilidad para dar cumplimiento en lo estipulado en el capítulo XI del estatuto de seguridad industrial (resolución 2400 de mayo 22 de 1.979) y como medidas complementarias:

- a) Se recomienda almacenar los líquidos inflamables en gabinetes de seguridad que son hechos de material incombustible y poseen compuertas herméticas que se cierran al detectar cualquier aumento de temperatura en el lugar.
- b) Los almacenamientos en el interior de edificios dispondrán, de un mínimo de dos accesos independientes señalizados. El recorrido máximo real (sorteando pilas u otros obstáculos) al exterior o a una vía cerrada de evacuación. En ningún caso la distribución de los recipientes obstruirá las salidas normales o de emergencia, será un obstáculo para el acceso o áreas destinados a la seguridad.
- c) Cuando se almacenan líquidos de diferentes clases en una estantería o pila, se considera todo el conjunto como un líquido de clase más restrictiva. Si el almacenamiento se realiza en pilas o estantería separadas, la suma de los cocientes entre las cantidades almacenada para cada clase no superara el valor del uno.
- d) Las pilas de productos no inflamables, no oxidantes, ni combustibles pueden actuar como elementos separadores entre pilas y estanterías, siempre que

estos productos no sean incompatibles con los productos inflamables almacenados.

- e) Las instalaciones eléctricas se ejecutarán de acuerdo con las normas de seguridad para las instalaciones con riesgo de incendio o explosión. Los elementos mecánicos destinados al movimiento de recipientes serán adecuados de acuerdo a las exigencias derivadas de las características de inflamabilidad de las sustancias almacenadas.
- f) Los recipientes deberán estar agrupados sobre estibas, envasado, empaquetado u operaciones similares, cuando la estabilidad del conjunto lo precise o para prevenir excesivo exceso sobre las paredes de los mismos.
- g) Los almacenamientos en interiores dispondrán de ventilación natural o forzada. En caso de trasvasar líquidos de las subclases A2 o B1, el volumen máximo alcanzable no excederá de 0,04 m<sup>3</sup> (40 litros) por metro cuadrado de superficie o deberá existir una ventilación forzada de 0,3 m<sup>3</sup> /min. y m<sup>2</sup> de superficie, pero no menos de 4m<sup>3</sup>min con alarma para el caso de avería del sistema. La ventilación se canalizará al exterior mediante conductos exclusivos para tal fin.(32)

▪ **Almacenamiento interior.** Las salas de almacenamiento interior son las destinadas exclusivamente para los almacenamientos que se encuentran en edificios o partes de los mismos. Son de tres tipos:

- a) Sala de almacenamiento interior: Es aquella que se encuentra totalmente cerrada dentro de un edificio y que no tiene paredes exteriores. Ningún recipiente estará situado a más de 6 metros del pasillo.
- b) Sala de almacenamiento separada: Es aquella encontrándose en el interior de un edificio, tiene una o más paredes exteriores. Deberá proporcionar fácil acceso para los medios de extensión, por medio de ventanas, aberturas o paredes no combustibles.
- c) Sala de almacenamiento anexa: Es aquella que solo tiene una pared común con un edificio, que tiene otro tipo de ocupaciones.

▪ **Señalización.** Es obligatorio usar de forma adecuada los pictogramas para cada clase de producto. De acuerdo con la clasificación de las Naciones Unidas (IMO), la clase y pictograma que corresponde a las sustancias inflamables (pinturas y solventes) son los siguientes:

Las puertas de las bodegas de almacenamiento deben estar señalizadas así; líquido inflamable, peligro, espacio libre de humo de tabaco y prohibido el paso. (32)



**Figura 2. Señalización en una bodega de sustancias inflamables, según la clasificación de las Naciones Unidas (IMO).**

#### 4.1.8.2 Almacenamiento de las sustancias utilizadas en la empresa.

- **Barniz.** Disolución de aceites o sustancias resinosas en un disolvente, que se volatiliza o se seca al aire mediante evaporación de disolventes o la acción de un catalizador, dejando una capa o película sobre la superficie a la que se ha aplicado como acabado final sobre la capa de color (base coat) en sistema de repinte automotriz.

El barniz proporciona un acabado brillante con buena nivelación, que actúa como escudo entre el ambiente y las capas. (Barniz Pol 70.000 ppg, Barniz Automotriz Clear Coat 9542 Gln Fast Dry, Barniz Pu 4.1.2 Gru 415 1/5 Gln Sym, Solvente Barniz Gn 461 Gln Sym, Barniz Cristal Clear 9400, Solvente Barniz Pu Ac Gruner Sym, catalizador Barniz Pu Acrílico Sym)

Dentro de los componentes del barniz se encuentra Xileno, Isopropanol, Acetato de Sec-Butilo, Acetato de Etilo, Acetato de Etilglicol. Es inflamable cuando se expone al calor, llama o chispa.

Su aplicación tiene como objeto primordial preservar a las superficies de la acción de agentes atmosféricos si se expone al exterior o de proteger y dar belleza además de resistencia física y química si su destino es interior.

#### **Medidas de almacenamiento. \*1**

- a) No ingiera el producto.
- b) Evite el contacto con la piel o los ojos y la inhalación de los vapores usando equipos apropiados de seguridad como guantes, gafas de seguridad y mascara de cartuchos para solventes orgánicos.
- c) No consuma alimentos mientras manipula el producto.
- d) Aplique en un lugar con buena ventilación, ya que el producto desprende vapores que podrían entrar en combustión en presencia con chispas, llamas o cualquier otra fuente de ignición.
- e) Mantenga el recipiente bien tapado mientras no esté utilizando el producto.
- f) Almacene en recipientes cerrados, lejos de toda fuente de ignición, bajo techo en área fresca, seca y bien ventilada a una temperatura inferior a 30 ° C.
- g) En caso de contacto del producto con fuentes de calor o expuestas al fuego, use agentes extintores de polvo seco.
- h) No vierte el producto en desagües, sobre el suelo, quebradas o ríos.
- i) En caso de escape o derrame recoja el material en recipientes para evitar la contaminación de las fuentes de agua o alcantarillados.
- j) Para retirar el producto (aplicado) que este seco utilice gafas de seguridad y mascarilla para material particulado
- k) Mantenga lejos de agentes oxidantes, de materiales fuertemente ácidos y básicos

---

+Tomado de las hojas de seguridad de la empresa

- **Bases.** También llamada pintura corrosiva, aparejo o imprimante. Ayuda a prevenir el óxido y da un tono mate, lo cual ayuda a encontrar imperfecciones en la superficie para corregirlas. Estas sustancias son inflamables. (Base acrílica gris, Base apresto, Negro Brillante AKT base, Blanco AKT base, Rojo Ferrari AKT base, Aluminio base oscura liso brillante poliéster, Base Coat Blanco, Base Coat, Automotriz Base Coat gris mate, fondo universal gris VS3)

**Medidas de almacenamiento. -<sup>2</sup>**

- Almacene en un lugar fresco lejos de fuentes de calor.
- Tape bien el producto después de ser utilizado.
- Aplicar en lugares ventilados, utilice equipo de protección respiratoria.
- Evite el contacto con la piel y los ojos, se recomienda usar equipos de protección personal como guantes y gafas.
- No fume el área de almacenamiento.
- No consuma alimentos mientras manipula el producto.
- No ingiera el producto.

- **Desengrasante industrial.** Son aquellos que están formulados para actuar sobre la suciedad más persistente y difícil de eliminar, así como con una capacidad de limpieza suficiente para garantizar la eliminación total de los contaminantes. (Desengrasante DA 250, Desengrasante 20.230 PPG, Desengrasante industrial GNL)

Es un líquido inflamable cuyos vapores pueden formar mezclas explosivas con el aire. Sus vapores pueden desplazarse a una distancia bastante larga hacia una fuente de ignición y dar lugar a retroceso de la llama. Este producto es un mal conductor de la electricidad y puede cargarse electrostáticamente. Si se acumula suficiente carga, las mezclas inflamables pueden encenderse. Dentro de sus componentes está el acetato de amilo primario, acetona y el metilciclohexano.

Las sustancias corrosivas son aquellas que por reacción química pueden causar daño severo o destrucción a toda superficie con la que entre en contacto incluyendo, piel, tejido, metales. Se aplica para líquidos y sólidos.

**Medidas de almacenamiento. ±<sup>3</sup>**

- Almacene las sustancias corrosivas en áreas bien ventiladas, frescas y secas.
- Mantenga los recipientes cerrados cuando no estén en uso.
- Almacene las sustancias corrosivas en recipientes apropiados y alejadas de materiales combustibles.
- Mantenga las sustancias corrosivas en sus envases originales.
- No trasvase
- No reutilice los envases vacíos.

---

<sup>2</sup>Tomado de las hojas de seguridad de la empresa

<sup>3</sup>Tomado de las hojas de seguridad de la empresa

g) En el área de almacenamiento se debe señalar que las sustancias son corrosivas.

- **Disolventes.** Son sustancias capaces de destruir la agregación de moléculas, de un cuerpo soluble. Es el medio dispersante de la disolución. Pueden ser sólidos líquidos y gaseosos. (Disolvente D-20M, Disolvente Acrílico 20236, Disolvente DG 012 GLOSSER, Disolvente D-20 PPG, Reductor Poliuretano 75)

Son destinados a facilitar la extensión, a veces disolución del aglutinante. Sirve para fluidificar y es generalmente volátil, o sea, desaparece más o menos en su totalidad por evaporación.

**Agua.** Se emplea en pinturas llamadas “al agua”. Debe estar exenta de sulfuros que podrían perjudicar los pigmentos.

**Alcohol.** Es el disolvente típico de las resinas. Bajo tres tipos: metílico, etílico y amílico

**Aguarrás (esencia de trementina).** Se obtiene por destilación por vapor de la resina del pino, el residuo es la colofonia que tiene propiedades disolventes, plastificantes y secantes.

**Cetona (propanona).** Incolora. Disuelve resinas, grasas, gomas, etc.  
**Benceno (bencina):** Incoloro. Si es puro es insoluble en agua. Es buen disolvente para aceites y grasas.

**White spirit.** Se obtiene por destilación de una fracción pequeña del petróleo.

El diluyente o disolvente, para pinturas de aceite secante es generalmente el aguarrás (una mezcla de hidrocarburos cíclicos) o una mezcla de hidrocarburos derivados del petróleo que se volatilizan adecuadamente. El disolvente para la mayoría de los aglutinantes orgánicos es un alcohol, una acetona o un éter.

Cuando la pintura es seca, el agua se evapora y el pigmento y las partículas del aglutinante se unen, formando una película relativamente fuerte. Esta película es lo suficientemente porosa como para permitir el paso de la humedad y se reduce de este modo la formación de ampollas.

- **Secantes o secativos.** Son materiales que se añaden para catalizar o acelerar la oxidación y polimeración de los aceites vegetales, disminuyendo el tiempo de secado. El más importante es el litargiro (monóxido de plomo). Existen otros secativos como óxidos de cobre, hierro, etc. y otros orgánicos

**Medidas de almacenamiento.** ±

- a) Almacene los envases entre 5 y 35°C.
- b) Almacene en lugares secos y bien ventilados, lejos de fuentes de calor y de luz solar directa
- c) Mantener lejos de puntos de ignición.
- d) Mantener lejos de agentes oxidantes y de materiales fuertemente ácidos o alcalinos.
- e) No fume en el lugar de almacenamiento.
- f) Evite la entrada a personas no autorizadas.
- g) Una vez abiertos los envases, se deben volver a cerrar cuidadosamente y colocarlos verticalmente para evitar derrames.
- h) Conservar en envases de un material idéntico al original.
- i) Trasvasar en lugares bien ventilados, preferentemente mediante extracción localizada.
- j) Evitar totalmente los focos de ignición (teléfonos móviles, chispas) y ventilar en las operaciones de limpieza.
- k) Transvasar a velocidades lentas para evitar la generación de cargas electrostáticas.

- **Endurecedor.** Sustancia que es utilizada para mezclar el barniz y todo el Sistema poliuretano para el repintado de automóviles y motocicletas. Desprende vapores que podrían entrar en combustión en presencia de chispas llamas o cualquier otra fuente ignición. (Endurecedor Universal E 40, Endurecedor para masilla poliéster, Endurecedor X-20, Endurecedor Special Duretan, Activador imrom). Dentro de sus componentes químicos peligrosos se encuentra el Xileno, Acetato de butilo, Acetato de butilgicol

**Medidas de almacenamiento.** 4

- a) Evite contacto con los ojos y la piel y la inhalación de los vapores usando equipos apropiados de seguridad como guantes, gafas de seguridad y mascara de cartuchos para solventes orgánicos.
- b) Mantenga los recipientes bien tapados mientras no esté utilizando el producto.
- c) Almacene los recipientes originales cerrados lejos de toda fuente de ignición, bajo techo en un área seca, fresca y ventilada a una temperatura menor a 30°C.
- d) En caso de contactos del producto con fuentes de calor o expuestos al fuego, use agentes extintores de polvo químico seco.
- e) Mantenga alejado del calor, chispas, llamas, recarga estática y otras fuentes de ignición.
- f) Los vapores pueden ser fogonazos.
- g) Cierre correctamente los envases después de cada uso.
- h) No transfiera al material a envases no identificados.

---

±Tomado de las Hojas de seguridad de la empresa

·Tomado de las Hojas de seguridad de la empresa

i) Para retirar (desprender) el producto aplicado que este seco utilice gafas de seguridad y mascarilla para material particulado (polvos).

▪ **Pintura de color (liquida).** La pintura da el color deseado por el fabricante o por el cliente, dándole un aspecto completamente distinto. Las pinturas de colores solidos dan una terminación semibrillo y las pinturas perladas dan una terminación opaca.

La propiedad común de las pinturas es la capacidad que tienen las sustancias de pasar a la atmosfera de trabajo como vapor susceptible de ser inhalado por quienes los manipulan y generalmente son más pesados que el aire, forman mezclas que pueden explotar o incendiarse fácilmente por la acción de cualquier fuente de ignición como calor, chispas, llamas, descargas estáticas, etc.

Las fórmulas de la pintura moderna cuentan con diversas categorías de compuestos químicos. El aglutinante forma el recubrimiento fino adherente, el Pigmento, dispersado en el medio fluido, da a la película terminada su color y poder cubriente. El disolvente o diluyente se evapora con rapidez una vez extendida la pintura.

#### **Medidas de almacenamiento.** <sup>5</sup>

- a) Mantenga lejos de fuentes de calor, luz y sol directo.
- b) Mantener lejos de fuente de ignición, chispas y calor.
- c) No fumar en el área de almacenamiento.
- d) Señalizar las estanterías riesgo para líquido inflamable clase 3
- e) Mantener lejos de agente oxidantes, de materiales fuertemente ácidos o básicos.
- f) Los recipientes siempre deben ser de acero con tapa adecuada para contener líquidos.
- g) No trasvase a recipientes plásticos (cualquier tipo) y sin tapa.

▪ **Pinturas electrostáticas.** Llamadas también pintura en polvo, tiene un tipo de recubrimiento que se aplica como un fluido de polvo seco que suele ser utilizado para crear un acabado duro, que es más resistente que la pintura convencional.

#### **Medidas de almacenamiento.** <sup>6</sup>

- a) Almacénese en un lugar seco, fresco y bien ventilado.
- b) Manténgalo alejado del calor y la luz solar directa.
- c) Manténgase en la bolsa o recipiente bien cerrado.
- d) Conserve la distancia de toda fuente de ignición.
- e) No fume en el lugar de almacenamiento.
- f) Evite la inhalación de polvo, partículas, rocío o niebla.
- g) Mantenga el producto siempre en un envase del mismo material original.
- h) Manténgalo alejado de calor, chispas y llamas.
- i) El equipo eléctrico y la iluminación deben estar protegido según las normas.

---

<sup>5</sup>Tomado de las hojas de seguridad de la empresa

<sup>6</sup>Tomado de las hojas de seguridad de la empresa

- **Thinner.** Líquido combustible que puede dispersarse en distancias largas y acumularse en zonas baja. Emite vapores invisibles que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperaturas de 43 °C o superiores. El líquido puede acumular cargas estáticas al trasvasarlo o agitarlo.

Los vapores son más pesados que el aire y pueden desplazarse hasta una fuente de ignición, encenderse y llevar el fuego hasta su lugar de origen. El líquido puede flotar sobre el agua hasta una fuente de ignición y regresar en llamas.

Durante un incendio puede producir gases tóxicos e irritantes. Los contenedores pueden estallar con calor o fuego.

#### **Medidas de almacenamiento.** <sup>7</sup>

- a) Almacene en un lugar fresco y ventilado.
- b) Manténgalo alejado de materiales incompatibles.
- c) Almacena a una temperatura ambiente (entre 15 y 25°C).
- d) Evite toda fuente de ignición (chispa, llama, calor).
- e) La velocidad de flujo en las operaciones de transferencia debe ser lenta.
- f) Evite generar vapores y nieblas.
- g) Almacene según la matriz de compatibilidad todos los productos deben estar etiquetados.
- h) Almacene separado de oxidantes fuertes tales como hipoclorito de sodio, ácidos fuertes peróxido, cloro.

- **Catalizadores.** Sus componentes químicos son: El Poliisocianato Alifático, Xileno, Diisocianato de hetametileno. Su estado físico es líquido, forma fluida, incoloro, es insoluble en agua, los materiales incompatibles son los oxidantes, su material es estable bajo condiciones ambientales normales y en condiciones previsibles de temperatura y presión durante su almacenamiento y manipulación.

#### **Medidas de almacenamiento.** <sup>8</sup>

- a) Almacenar en lugar fresco, libre de calor, chispas y lejos de agentes oxidantes fuertes, protegido contra la intemperie.
- b) Mantener el envase bien cerrado y almacenado en la posición vertical a fin de evitar derrames.
- c) No soldar, o perforar envases llenos o vacíos.

- **Esmaltes.** Fabricados a base de resina alquídica de soya, por lo que tiene mayor resistencia al amarillamiento para uso en interiores y exteriores. Dentro de sus componentes se encuentran: Resina Alquídica y disolvente alifático, es un

---

<sup>7</sup>Tomado de las hojas de seguridad de la empresa

<sup>8</sup>Tomado de las hojas de seguridad de la empresa

líquido pigmentado insoluble en agua, se debe evitar calor, llamas, fuentes de ignición

**Medidas de almacenamiento.**<sup>9</sup>

- a) Almacenar los envases cerrados en un área fresca, seca y bien ventilada lejos de fuentes de ignición.
- b) Mantenga los envases cerrados cuando no están en uso.
- c) Evite la sobre exposición prolongada o repetida a este producto.

▪ **Di-Glosser Poliéster Orientador de Partículas.** Dentro de sus propiedades, es un producto líquido, inflamable que puede emitir vapores tóxicos de dióxido y monóxido de carbono, su olor es característico a solvente, es más denso que el aire e insoluble en el agua.

Dentro de su composición e ingredientes se encuentra: Solvente aromático, acetato butirato de celulosa, resina poliéster saturada, pigmento extender, solvente tipo acetato, aditivo tipo cera, solvente tipo Ester.

**Medidas de almacenamiento.**<sup>10</sup>

- a) Almacenar los envases cerrados en un área fresca, seca y bien ventilada lejos de fuentes de ignición.
- b) Rotular adecuadamente los recipientes

▪ **Anticorrosivo.** Es un producto inflamable formulado con resina alquídica, óxidos de hierro, zinc y aluminio como pigmentos básicos y solventes alifáticos, el cual debe aplicarse lejos de toda fuente de calor en lugares limpio y secos, evitando la inhalación prolongada de sus vapores.

**Medidas de almacenamiento.**

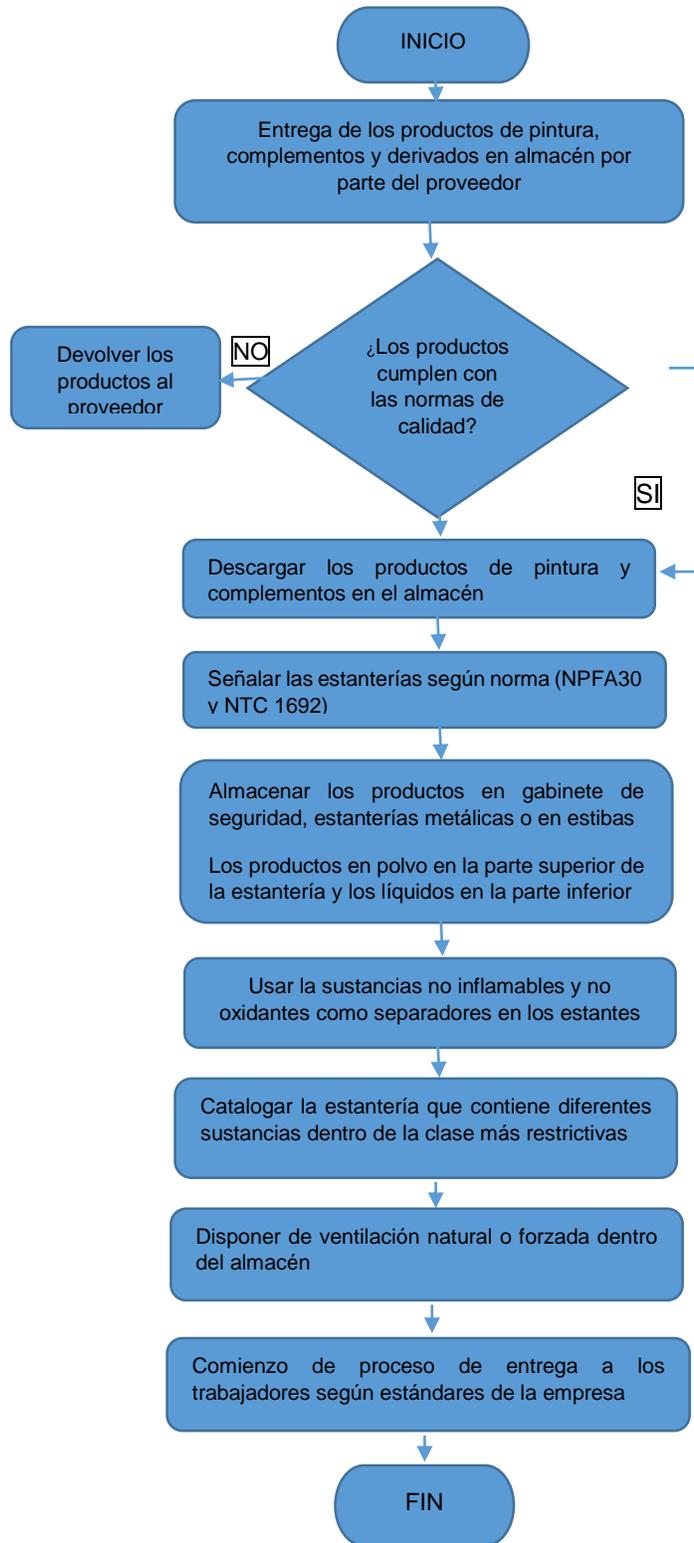
- a) Almacenar bajo techo, a temperaturas entre 4 °C y 35 °C por períodos no superiores a un año.
- b) Debe mantenerse cerrado después de cada uso.
- c) Evite el contacto con la piel o los ojos e inhalación de los vapores usando equipos apropiados de seguridad como guantes, gafas de seguridad y mascarilla de cartucho para solventes orgánicos.

**4.1.9 Flujograma de almacenamiento.** Para mayor comprensión del proceso de almacenamiento de los productos utilizados por la empresa para la pintura de las partes automotrices de motos, a continuación, se describe cada una de las actividades que se llevan a cabo para tal fin:

---

<sup>†</sup>Tomado de las hojas de seguridad de la empresa

<sup>‡</sup>Tomado de las hojas de seguridad de la empresa



**Figura 3. Flujograma del proceso de almacenamiento.**

#### **4.1.10 Distribución de almacenamiento (layout).**

**4.1.10.1 Zona de recepción.** La zona de recepción debe estar ubicada lo más cerca posible de la zona de almacenamiento, en donde se debe realizar la identificación y clasificación interna de los productos, para su posterior ubicación en la zona de almacenamiento. Si la bodega solo tiene una entrada por una calle, la apertura será solo en un sentido, los diseños convenientes para el flujo de carga y descarga debe ser en línea recta. Esto facilitara realizar el control de calidad de los productos recibidos y su calificación.

**4.1.10.2 Zona de almacenamiento.** Es la zona destinada al depósito propiamente dicho de las sustancias. Se deberá garantizar una correcta localización de las diferentes sustancias de acuerdo a su clasificación.

**4.1.10.3 Zona de preparación de pedidos.** Es el área en donde se disponen las pinturas y demás productos para ser entregados a los operarios para realizar sus tareas de pinturas de partes automotriz.

**4.1.10.4 Zona de transvase.** Es el área en donde el encargado del almacenamiento de sustancias químicas, realiza el transvase para entregar el material a los operarios para que pueden empezar a realizar su trabajo, en el área de producción.(33)

#### **4.1.11 Principios de almacenamiento.**

- a) Los productos de más se utilicen deben ubicarse cerca de la salida para acortar el tiempo de desplazamiento.
- b) Las sustancias que vengan en canecas, que sean pesadas y más difíciles de transportar deben localizarse de la tal manera que minimicen el trabajo que se efectúa al desplazarlos y almacenarlos.
- c) Los espacios altos se deben destinar para artículos determinadamente ligeros y protegidos.
- d) Se deben separar físicamente en distintos emplazamientos aquellos materiales que por su naturaleza (líquidos, polvos) puedan deteriorarse y perjudicar al resto del material almacenado.
- d) Los productos más pesados se deben ubicar en los espacios inferiores.
- e) Deben de dotarse de protecciones especiales las sustancias que lo requieran (sustancias corrosivas).
- f) Todos los elementos de seguridad y contra incendio deben estar situados adecuadamente en relación con las sustancias almacenadas.
- g) Las hojas de seguridad de las sustancias deben estar ubicadas al lado de los estantes en donde están almacenadas, para saber cómo actuar si se presenta un incidente o para la manipular la sustancia.

**4.1.12 Etapas de distribución física del almacén.** La distribución física del almacén puede dividirse en tres etapas que son:

- a) Determinar las ubicaciones de existencias y establecer el sistema de almacenamiento.
- b) Establecer el manejo de las sustancias químicas.
- c) Mantener un sistema de control de inventarios.

**4.1.13 Diseño interno del almacén.**

- a) Se debe almacenar el mínimo de sustancias necesarias para el trabajo.
- b) Las estanterías donde se almacenen las sustancias deben estar ubicadas cerca del área de despacho de productos para reducir el tiempo de movimiento.
- c) El espacio que ocupen las estanterías debe ser mínimo para reducir los costes de suelo y hacer menores los recorridos.
- d) En las estanterías se deben agrupar las sustancias por características similares, para hacer mayor la unidad de manipulación y, por tanto, mayor la eficiencia.
- e) En las partes altas de las estanterías se deben ubicar las pinturas en polvo, ya que son más livianas y para evitar derrame de las sustancias líquidas.
- g) Las pinturas líquidas estar ubicadas en un solo estante.
- h) Los barnices, bases, deben almacenarse en estantes separados de las pinturas líquidas.
- i) Los desengrasantes industriales pueden colocarse en medio del estante separando las pinturas y los barnices.
- j) Los disolventes deben ubicarse en una estantería separada de las pinturas y los barnices.
- k) Los endurecedores se pueden colocar como separadores de los barnices y los disolventes.
- l) Las sustancias que estén empacadas en canecas se deben colocar en la parte de debajo de las estanterías o en pilas siguiendo los mismos conjuntos enunciados en los numerales anteriores.

**4.1.14 Identificación de ubicaciones.** Todas las zonas que componen el almacén deben permanecer perfectamente identificadas (esta condición debe ser exactamente conocida por el personal habilitado para entrar al almacén). Las estanterías deben estar señalizadas con rotulo que caracteriza la sustancia, además debe estar marcada con el nombre del conjunto de sustancias almacenadas.(34)

## **4.2 Capítulo II. Definición de criterios de manipulación y acciones de acuerdo a las guías y normatividad vigente en Colombia**

**4.2.1 Objetivo.** Establecer medidas de seguridad en el proceso de manipulación de sustancias químicas utilizadas en una empresa de pinturas de partes automotriz de motocicletas, con el fin de evitar pérdidas accidentales y minimizar el impacto del riesgo químico en los trabajadores.

**4.2.2 Alcance.** Este capítulo de la guía es aplicable en todo el ámbito de la empresa de pintura de partes automotriz de motos tanto en las áreas de almacenamiento como en producción y laboratorio, debido a que algunas de las funciones que cumplen la mayoría de los trabajadores involucran manipulación de sustancia químicas.

**4.2.3 Características generales de los productos.** En el proceso de pintura en la empresa de pintura de partes automotriz de motos se usan productos como pinturas, disolventes, barnices, catalizadores, orientador de partículas (Di-Glosser), esmaltes, thinner, endurecedor, anticorrosivos, desengrasantes, silicona, los cuales contienen en alguna medida ingredientes o sustancias químicas, cuyas propiedades físico-químicas en su gran mayoría son de tipo líquido, forma fluida, inflamables y nocivos, con pH no acuoso y con olor característico de solvente.

**4.2.4 Efectos sobre la salud.** Los efectos de las sustancias químicas en los trabajadores se clasifican en agudos y crónicos

**Agudos.** Son alteraciones de la salud que se desarrollan inmediatamente o en corto tiempo después de una exposición. Ej. Quemadura por ácido sulfúrico.

**Crónicos.** Son los efectos en la salud que se presentan meses o años después de la exposición. Ej. La enfermedad Silicosis (35)

**4.2.4.1 Efectos por inhalación.** Su inhalación puede causar

- a) Dolor de cabeza
- b) Irritación de las vías respiratorias altas y árbol traqueo bronquial
- c) Dificultad respiratoria
- d) Cefalea
- e) Mareo
- f) Nauseas
- g) Debilidad
- h) Incoordinación motriz
- i) Palidez y desmayo,
- j) Afectación al sistema nervioso central (32)

**4.2.4.2 Por aspiración de las nieblas.** Puede causar edema pulmonar con riesgo de muerte por fallo respiratoria.

**4.2.4.3 Por contacto con la piel.**

- a) Irritación
- b) Resecamiento de la piel por contacto y escamado
- c) fisuras
- d) Dermatitis

**4.2.4.4 Por contacto con los ojos.**

- a) Irritación
- b) Conjuntivitis química,
- c) Enrojecimiento
- d) Lagrimeo

**4.2.4.5 Por exposición a largo plazo.**

- a) Lesiones en SNC (Sensación de embriaguez)
- b) Lesiones en riñón (insuficiencia renal)
- c) Lesiones en hígado (síntomas digestivos como pérdida de apetito, náuseas, mal sabor en la boca o pudiera presentarse cáncer de hígado)
- d) Lesiones en corazón: alteración del ritmo cardiaco
- e) Lesiones en pulmones: Dificultad respiratoria
- f) Lesiones en médula ósea (anemias y leucemias)
- g) Lesiones en piel causa dermatitis (resequedad, grietas, urticaria, enrojecimiento o heridas), también pueden producir alergia cutáneas y respiratorias

**4.2.4.6 Según sus mecanismos de acción.**

- a) Irritación mucosa o en pulmones (cloro o amoníaco)
- b) Asfixia (dióxido de carbono y monóxido)
- c) Narcosis (disolventes aromáticos)
- d) Intoxicación sistemática (plomo, metanol)
- e) Dermatitis (ácidos, solventes, álcalis)
- f) Alergias (látex)
- g) Fibrosis pulmonar (polvos de sílice)
- h) Cáncer (benceno, cloruro de vinilo monómero)
- i) Efectos en el sistema reproductor (cadmio, pesticidas)(3)

**4.2.5 Efectos causados por producto.**

**4.2.5.1 Pinturas.** Los efectos en la salud a causa del uso de pinturas son: Irritación de los ojos, piel y sistema respiratorio. <sup>11</sup>

---

<sup>11</sup>Los síntomas y efectos son tomados de las hojas de seguridad de los productos

**Sus principales síntomas son:**

- a) Náuseas
- a) Tonturas
- b) Dolores de cabeza y pérdida de coordinación son indicaciones de exposición excesiva a vapores o niebla
- c) Enrojecimiento y picazón o sensación de quema pueden indicar exceso de exposición de la piel y/o ojos.

**4.2.5.2 Barniz.** Los efectos en la salud presentados son: Irritación de los ojos, piel y sistema respiratorio. Sus principales síntomas son:

- a) Náuseas
- b) Tonturas
- c) Dolores de cabeza y pérdida de coordinación son indicaciones de exposición excesiva a vapores o niebla
- d) Enrojecimiento y picazón o sensación de quema pueden indicar exceso de exposición de la piel y/o ojos.

**4.2.5.3 Catalizadores.** Los efectos en la salud de los catalizadores son:

- a) Irritación en la boca y garganta, la ingestión de pequeñas cantidades puede causar dolor de cabeza, desmayos y náuseas y en grandes cantidades, pueden llevar a la pérdida de la consciencia.
- b) Por contacto en los ojos de los vapores y del producto pueden causar conjuntivitis química. En la piel, puede causar resecaamiento, fisuras, irritaciones y dermatitis.
- c) Por Inhalación, puede causar irritación de las vías respiratorias, dolores de cabeza, falta de aire, desmayo y náuseas.

**4.2.5.4 Di-Glosser poliéster orientador de partículas.**

- a) Por contacto ocular, puede causar irritación, enrojecimiento y lagrimeo
- b) Por contacto cutáneo, puede causar irritación en la piel y resecaedad
- c) Por ingestión, irritación gastrointestinal, nausea, vómito y diarrea
- d) Por inhalación, irritación de ojos y garganta, puede afectar el sistema nervioso central, dolor de cabeza, mareos.

**4.2.5.5 Esmaltes.**

- a) Por contacto ocular: puede ocasionar Irritación severa
- b) Por contacto cutáneo: Puede causar irritación con enrojecimiento. La sensibilidad a algunos de sus componentes puede causar alergia
- c) Por ingestión: Al ser ingerido, puede producir irritación del tracto gastrointestinal
- d) Por Inhalación: Si se presenta reacción alérgica a alguno de sus componentes, puede presentarse irritación del tracto respiratorio.

#### **4.2.5.6 Thinner.**

- a) Por contacto ocular, puede causar irritación, enrojecimiento y lagrimeo
- b) Por contacto cutáneo: Puede presentar irritaciones en la piel
- c) Por ingestión: Puede producir irritación del tracto gastrointestinal
- d) Por inhalación: El vapor puede causar dolor de cabeza, náuseas, vértigo, somnolencia, inconsciencia y muerte.

#### **4.2.5.7 Endurecedor.**

- a) Por contacto ocular, causa enrojecimiento y dolor
- b) Por contacto cutáneo, en caso de contacto prolongado, la piel puede researse. El contacto con la piel produce enrojecimiento
- c) Por ingestión, puede causar irritación de garganta, dolor abdominal, somnolencia, náuseas, vómitos y diarrea.
- d) Por inhalación, puede provocar dolor de cabeza, vértigo, fatiga, debilidad muscular, somnolencia y en casos extremos pérdida de consciencia

#### **4.2.5.8 Anticorrosivo.**

- a) Por contacto ocular, Puede causar irritación y lagrimeo excesivo. NO usar lentes de contacto durante la manipulación del producto.
- b) Por contacto cutáneo, puede causar irritaciones o enrojecimiento. Si el producto entra en contacto con heridas abiertas podría generar inflamación o infección.
- c) Por ingestión: Puede provocar náuseas e irritación en las vías gastrointestinales.
- d) Por inhalación: Puede causar irritación en vías respiratorias, náusea, mareo y dolor de cabeza.

#### **4.2.5.9 Desengrasante industrial.** Su inhalación puede causar.<sup>12</sup>

- a) Edema pulmonar y Neumonía.
- b) Somnolencia y Vértigo
- c) Dolor de cabeza
- d) Náusea, vómitos.
- e) Grave irritación de los ojos.

Los síntomas pueden incluir escozor, lagrimeo, enrojecimiento, hinchazón y visión borrosa. Irritación de la piel. Puede causar enrojecimiento y dolor.

**4.2.6 Precauciones para la manipulación de sustancias químicas.** A continuación, se enumeran las precauciones que se deben tener al manipular las sustancias utilizadas en la empresa

---

<sup>12</sup>Los efectos en la salud de los productos son tomados de las hojas de seguridad de los productos

#### **4.2.6.1 Precauciones en general.**

- a) No manipular los productos sin informarse previamente de su naturaleza, propiedades físico-químicas, peligros y precauciones
- b) Evitar la entrada de personas no autorizadas al lugar de trabajo
- c) Al manejar pintura seca, evitar la formación de nubes de polvo
- d) No limpiar las sustancias químicas derramadas con trapos ni aserrín, no agregar agua
- e) No dejar prendida la luz ni aparatos eléctricos al finalizar la labor
- f) Usar únicamente la cantidad de producto necesario
- g) Nunca usar presión para vaciar el recipiente
- h) Aislar de fuentes de calor, chispas y llama directa
- i) Tapar muy bien los recipientes de los productos, evitando la emanación de vapor o gases al ambiente
- j) No archive la información de seguridad (MSDS), manténgala a mano.

#### **4.2.6.2 Precauciones en el trabajador.**

- a) Conocer los productos que está utilizando junto con las hojas de seguridad para garantizar una manipulación adecuada y segura
- b) Usar los equipos de aplicación y elementos de protección personal adecuados:
  - Gafas de seguridad contra salpicaduras siempre que se esté manipulando pinturas tanto líquidas como en forma de polvo o gases
  - Guantes finos tipo quirófano (látex), protectores antebrazos para proteger la piel del contacto con las pinturas
  - Calzado de seguridad trajes de protección química
  - Delantales de trabajo
  - Trajes de protección química
  - Pantallas faciales
- c) Asegurar una buena limpieza. Seguir prácticas de higiene personal y laboral
- d) Evitar los riesgos que origine la operación
- e) Evitar el contacto directo con cualquier sustancia, no oler, inhalar o saborear
- f) Aplicar las normas preventivas y de higiene, como lavarse los brazos, manos y uñas con agua y jabón después de trabajar con cualquier sustancia
- g) No comer dentro del laboratorio, área de producción o almacén
- h) No fumar mientras manipula los productos químicos, ni en áreas cercanas al almacenamiento de ellas
- i) Mantener estricto orden y aseo en el área de trabajo

#### **4.2.6.3 Precauciones en las instalaciones.**

- a) Los lugares en los que se utilicen pinturas deben estar bien ventilados. Si la ventilación no es buena, utilizar protección respiratoria provista del adecuado filtro
- b) Controlar la electricidad estática
- c) Los pisos deben ser de material conductivo

Se debe instalar lo siguiente en las áreas de manipulación:

- a) Ducha de emergencia
- b) Lavaojos
- c) Cabina de extracción
- d) Protección contra incendios
- e) Botiquín completo de primeros auxilios (36)

#### **4.2.6.4 Precauciones en espacios confinados (cabina), salón de mezclas.**

- a) Airear los espacios con aire comprimido (nunca con oxígeno)
- b) Acceder al recinto con equipo de respiración autónoma
- c) Equiparse con cinturón de seguridad y cuerda de rescate
- d) Emplazar una segunda persona en el exterior del recinto que mantenga la cuerda de rescate y vigile a quien se encuentra en el interior. (prevención de riesgos laborales en cabinas de pintura)

#### **4.2.7 Normas a tener en cuenta para la manipulación segura de los productos.**

##### **4.2.7.1 Por parte de la empresa.**

- a) Tener suficiente conocimiento de los riesgos, métodos correctos de aplicación y precauciones necesarias del producto que se va a manejar (esta información la debe suministrar el fabricante de pintura a la persona quien la va a utilizar).
- b) Asegurar la adecuada capacitación en cuanto al conocimiento de los riesgos y las precauciones en el momento de manipular la pintura.
- c) Proporcionar los elementos de protección personal y los medios necesarios para una correcta aplicación (cámaras, cabinas, zonas bien localizadas y bien ventiladas).
- d) Supervisar la higiene y los procedimientos correctos en el área de aplicación, incluyendo limpieza de los equipos, de las manos, la prohibición de ingerir alimentos y bebidas mientras se está en el área de trabajo.
- e) Colocar avisos alusivos a las anteriores normas de comportamiento, así como las de prohibido fumar.
- f) Para aplicación con pistola deben existir las debidas conexiones a tierra.
- g) Según las características del lugar, vale la pena estudiar la posibilidad de instalar ventilación exhaustiva para evacuar más eficientemente las partículas y los vapores generados.

##### **4.2.7.2 Por parte del trabajador.**

- a) Observar y aplicar las normas preventivas y de higiene.
- b) Conocer los productos que está utilizando a través de:
  - Las etiquetas o membretes de los frascos y garrafas
  - Los pictogramas
  - Los números de identificación de las Naciones Unidas
  - El Diamante tricolor del sistema NFPA
  - Las Hojas de Seguridad
- c) Usar equipos de aplicación y elementos de protección personal adecuados.
- d) Asegurar una buena limpieza. Seguir prácticas de higiene personal y laboral.

- e) Ayudar a todos los compañeros y personal no especializado, a evitar los riesgos que origine la operación de aplicación.
- f) Notificar a su jefe inmediato cualquier anomalía que ocurra. (es la misma de empresa)(3)

**4.2.8 Elementos de protección personal.** Es necesario conocer los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en las empresas para evaluar las consecuencias que dichos riesgos entrañan para la salud e integridad y adoptar las medidas de protección y seguridad necesarias, por ello es de vital importancia dotar a los trabajadores de equipos para su protección personal, y han de utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar por otro procedimiento.

Tomar precauciones y utilizar los elementos adecuados para la seguridad personal es fundamental para evitar riesgos y accidentes. (es la misma que viene desde empresa).

Entre los elementos de protección individual que la empresa debe entregar a sus trabajadores por ley y en este caso particular para la manipulación de sustancias químicas en el proceso de pintura de partes automotores se tienen los siguientes:

**4.2.8.1 Casco de Seguridad.** Un pintor debe usar un casco tipo B o tipo C, de forma permanente ya que brinda protección contra riesgos de golpes, impactos y salpicaduras de sustancias ígneas. Los cascos de seguridad se construyen con materiales resistentes a la acción del fuego, de solventes, a los impactos, abrasión y que posean baja conductividad. Algunos de los materiales utilizados con mayor frecuencia son plástico laminado de alta resistencia y fibras de vidrio impregnadas en resina. (ver figura 4)



**Figura 4. Casco de seguridad tipo B.**

Fuente: página web Duerto (37)

**4.2.8.2 Protección ocular.** Lentes con protección lateral, transparente para interiores y oscuros para exteriores. Se usan para la operación de herramientas manuales, ya que para las herramientas eléctricas se debe sumar un protector facial.

Proporcionan protección frente a impactos ocasionados por diferentes fuentes entre ellos las salpicaduras, gotas y polvo que pueda ocasionar las sustancias químicas en el proceso de pintura en la empresa. (ver figura 5)



**Figura 5. Lentes de seguridad.**  
Imagen proporcionada por la empresa

**4.2.8.3 Protección auditiva.** Cuando se pinte son compresor y pistola hay que usar tapones elaborados en espuma, hule o silicona. Se caracteriza por ser blandos y la mayoría permiten ser moldeados por el usuario para adaptarlos de mejor manera al instalar los en el canal auditivo. (ver figura 6)

Los hay desechables y reutilizables. Su adecuado uso permite disminuir el ruido hasta en 15 dB (decibeles).



**Figura 6. Tapones auditivos.**  
Imagen proporcionada por la empresa

**4.2.8.4 Protección en vías respiratorias.** Mascarillas: filtrado de partículas sólidas y/o gases y vapores. Se emplean para proteger a los trabajadores de los gases y nieblas que se desprenden de los disolventes, masillas, imprimaciones y aparejos y del polvo que se produce del lijado.

El pintor debe usar mascarilla para evitar respirar el polvo cuando lija, o los solventes químicos de barnices y pinturas. (ver figura 7). Igualmente, el tapa bocas, el cual es empleado para trabajo con polvos en este caso también utilizado durante el proceso de lijado.



**Figura 7. mascarilla respiratoria con filtros y Tapa bocas para polvo.**

Imágenes proporcionadas por la empresa

**4.2.8.5 Guantes de protección.** Protegen las manos de los trabajadores frente a diversos riesgos, ataque de los disolventes, imprimaciones, aparejos etc. Existen distintos niveles de prestación, en función del tipo de riesgo contra el que hay que protegerse: riesgos mecánicos, químicos, eléctricos, térmicos, etc. En el proceso de manipulación por la aplicación de pintura debe usarse los guantes de vinilo o látex (ver figura 8).



**Figura 8. Guantes de protección vinilo**

Imágenes proporcionadas por la empresa

También de PVC o caucho: Utilizados en labores con manipulación de sustancias químicas, aceites y solventes. Brindan protección ante agentes químicos agresivos, detergentes y desengrasantes industriales (ver figura 9).



**Figura 9. Guantes de protección de policloruro de vinilo (PVC) o caucho. (38)**

**4.2.8.6 Calzado de uso profesional.** Protege los pies contra los riesgos derivados de la realización de la actividad laboral. En este caso en particular debe ser resistente a las sustancias químicas, a los aceites, hidrocarburos, absorción de choques, suelas antideslizantes, plantilla antiperforación, antiestático. Un pintor debe usar en forma permanente un zapato con puntera de seguridad (ver figura 10).



**Figura 10. Calzado de seguridad. (38)**

**4.2.8.7 Ropa de seguridad.** Los overoles brindan protección, básicamente para aislar al cuerpo del contacto directo con el polvo, pinturas y solventes, además de algunos riesgos mecánicos como la abrasión, pinchazos y cortes (ver figura 11).



**Figura 11. Ropa de seguridad. (38)**

**4.2.9 Herramientas y complementos para manejo de pinturas, diluyentes y derivados.** En el proceso de pintura de partes automotoras de motocicleta se hace indispensable tener los siguientes implementos, equipos y maquinaria.

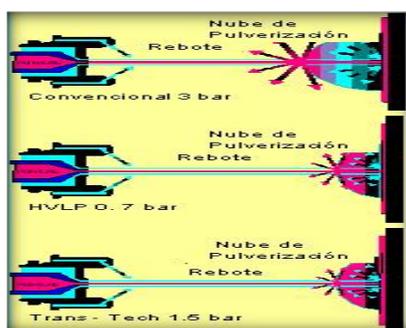
**4.2.9.1 Pistolas y equipos para pintar.** Existen muchos tipos de pistolas de pintura y se podrían clasificar por la posición del depósito (encima o de gravedad, debajo o de succión, etc.), por el tipo de boquilla, por su tamaño, etc. Para pintar piezas pequeñas como las de una moto, las mejores son las conocidas como "de retoque", la cuales son más pequeñas que las usadas para pintar autos, gastan menos aire y pintura y además son más ligeras y manejables.

Debido a las recientes normativas medioambientales que regulan las instalaciones de pintura, las pistolas también han evolucionado bastante en los últimos años. Al principio las pistolas trabajaban con una elevada presión de aire (de 3 a 4 Kg. de presión) y el acabado era muy bueno, pero a costa de generar mucha nube de pintura en el aire por la propia pulverización, y al rebotar la pintura en la pieza que se pintaba.

Hace unos años aparecieron las pistolas tipo Alta velocidad baja presión (HVLP por sus siglas en inglés: High Velocity Low Pressure), en las que se rebajaba la presión de entrada hasta los 2 Kg. y se evitaba en parte el temido efecto rebote.

Estas pistolas ahorran pintura al transferir más cantidad a la pieza y perder menos en el rebote y la nube de pintura habitual al pintar, pero a costa de pulverizar con una gota más gruesa, lo que perjudica algo el acabado.

Esto último ha sido solucionado en buena parte con las pistolas nueva generación llamadas Trans-Tech o híbridas, donde se aumenta un poco la presión con respecto a las HVLP, pero manteniendo la economía de pintura y las ventajas de estas (ver figura 12).



**Figura 12. Pistola tipo Alta velocidad baja presión HVLP. (39)**

Actualmente la tendencia es utilizar pistolas HVLP para el pintado con pinturas al agua y pistolas Trans-Tech o híbridas para el pintado con pinturas al disolvente o para el barnizado.

**4.2.9.2 Cabezal de Aire.** La parte más importante de una pistola de pintura es el cabezal de aire. Es la pieza en donde se mezclan aire y pintura y del tamaño y del diseño de esta pieza depende el consumo de pintura y la calidad del pintado, puesto que de ella depende que la pintura se mezcle bien con el aire y llegue hasta la pieza que se está pintando.

De la forma, número y tamaño de sus orificios dependerá el volumen y la velocidad del aire que pasa a través de ellos, y por tanto si la pistola se clasifica como convencional, HVLP o Trans Tech (híbrida), ver figura 13.



**Figura 13. Cabezal de Aire. (39)**

**4.2.9.3 Pico de fluido.** Otra pieza fundamental es el conjunto pico/aguja (Pico de fluido). Este conjunto actúa de válvula de paso y dosificación de la pintura y trabaja por el efecto venturi que crea el aire que viene del interior de la pistola y pasa rodeando el extremo del pico para acabar saliendo por el cabezal.

Este aire pulveriza y transporta la pintura desde la pistola hasta la pieza a pintar, y según se aprieta más o menos el gatillo de la pistola se abrirá o cerrará el paso de pintura, pudiendo así pintar con más o menos cantidad de pintura (ver figura 14).



**Figura 14. Pico de Fluido. (39)**

**4.2.9.4 Aguja del pico de fluido.** La aguja que se ve en las fotos encaja de forma perfecta en el interior del pico tapando el orificio central. Al apretar el gatillo se desplaza la aguja hacia atrás permitiendo que pase pintura por el hueco que queda

entra las dos piezas y esta pintura es arrastrada por el caudal de aire como se puede ver en la ilustración de la izquierda (ver figura 15).



**Figura 15. Aguja del Pico de Fluido. (39)**

En conclusión, las pistolas de pintura se clasifican por el tamaño del pico de fluido. Según la pintura que se vaya a utilizar se usará una pistola con un pico más grande o más pequeño, así:

Pintura al agua: Paso 1.2 mm o 1.3 mm. Recomendable HVLP o Híbrida.

Pintura disolvente: Paso 1.2 mm o 1.3 mm. Recomendable híbrida.

Pintura Barniz: Paso 1.2 mm o 1.3 mm, no recomendable HVLP.

Imprimaciones: Paso 1.6 mm a 1.8 mm. Recomendable híbrida o HVLP.

Aparejos de alto espesor: Paso 2.0 o 2.5 mm.

**4.2.10 Equipo extrusor (marmita) para pintura líquida.** El equipo extrusor denominado “Marmita”, procesa materiales termoplásticos, los cuales generalmente no pueden procesarse correctamente por tanques de fusión, brinda una operación sencilla con alta precisión y rendimiento, con flexibilidad y confiabilidad en la aplicación; tiene conectada una manguera y una pistola para ser utilizada en el proceso de pintura de las partes automotoras. (ver figura 16)



**Figura 16. Equipo Extrusor (Marmita) para pintura líquida.**

Foto suministrada por la empresa

En su interior va una olla en la cual vacían las pinturas para comenzar con el proceso de pintado, dicha olla es pesada en una báscula para verificar la cantidad a utilizar. La marmita se sella herméticamente con el fin de evitar impurezas en la pintura y/o posibles derrames.

**4.2.11 Equipo extrusor (marmita) para pintura seca.** Este equipo tiene la misma funcionalidad y proceso que el equipo extrusor para pintura líquida (ver figura 17).



**Figura 17. Equipo Extrusor (Marmita) para pintura líquida.**

Foto suministrada por la empresa

**4.2.12 Báscula.** Báscula utilizada para el proceso de pesaje de la olla en la cual se vierte la pintura para determinar la cantidad a ser utilizada (ver figura 18).



**Figura 18. Báscula electrónica.**

Foto suministrada por la empresa

**4.2.13 Colador.** El colador es utilizado para filtrar pintura al momento de verterla en la olla con el fin de eliminar posibles impurezas (ver figura 18).



**Figura 19. Colador con filtro.**  
Foto suministrada por la empresa

**4.2.14 Lijas.** Las lijas son utilizadas en el proceso para pulir las piezas, limpiar grasas, residuos y asperezas antes de comenzar el proceso de pintura (ver figura 20).



**Figura 20. Lijas al agua y en seco.**  
Foto suministrada por la empresa

**4.2.15 Carro transportador de pinturas y productos relacionados.** Carro transportador con ruedas para trabajo pesado 1500 kg carro de tiro humano, el cual es utilizado para trasladar los productos para el proceso de pintura, facilitando el desplazamiento desde el almacén hasta el laboratorio.



**Figura 21. Carro transportador.**

Foto suministrada por la empresa

**4.2.16 Flujograma proceso transporte y manipulación productos.** Para mayor comprensión del proceso transporte y manipulación de los productos utilizados en la empresa en su actividad económica, a continuación, se presenta en forma secuencial dicho proceso (ver figura 22).

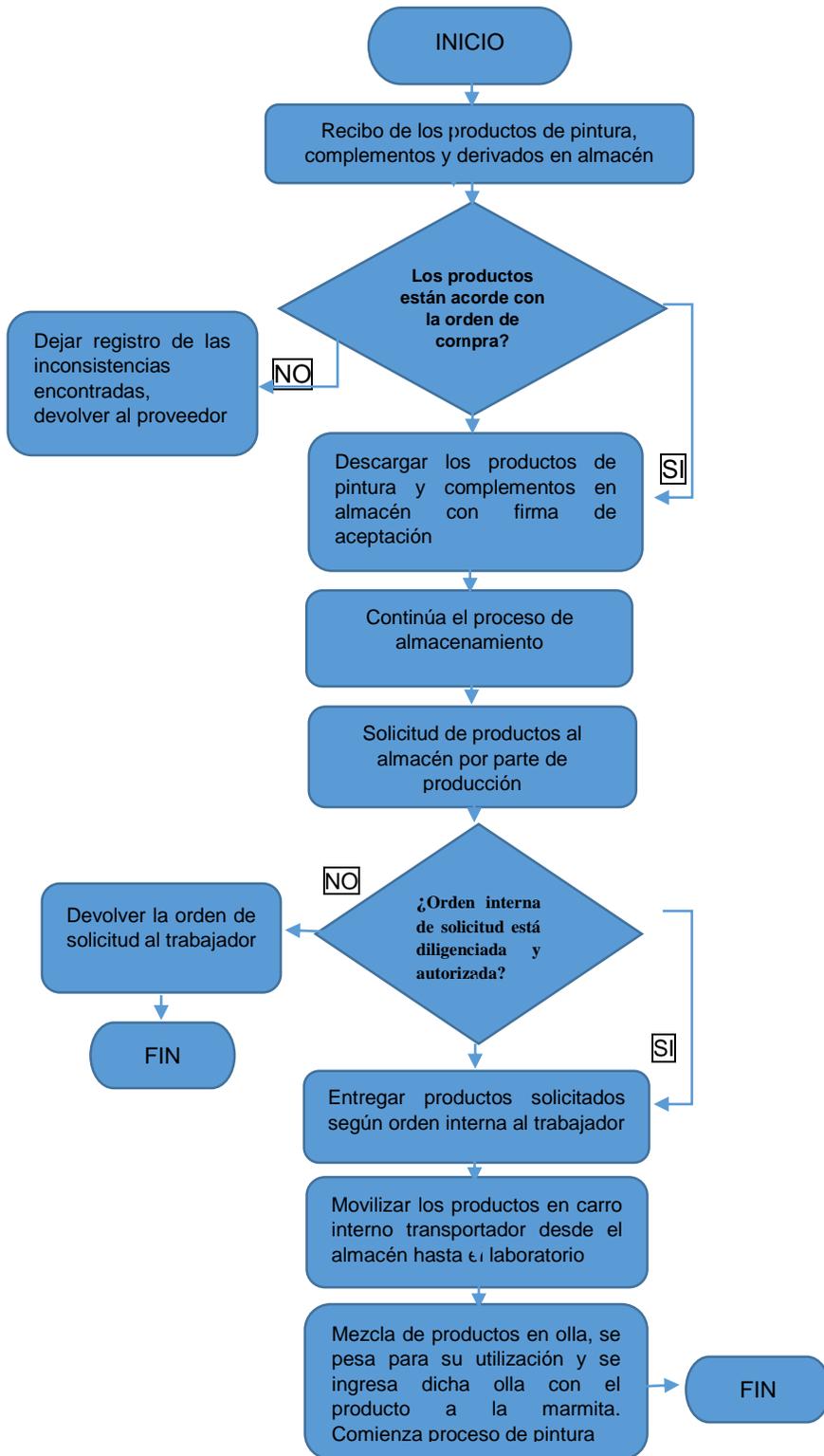


Figura 22. Flujograma proceso transporte y manipulación de productos.

### **4.3 Capítulo III. Manejo de incidentes y emergencias en el proceso de pintura de partes automotriz de motocicletas**

**4.3.1 Objetivo.** Establecer unas directrices que definan las acciones necesarias para atender situaciones de emergencias que se presenten en la empresa, con el fin de disminuir pérdidas humanas, de bienes y daños al medio ambiente, de acuerdo con la normatividad vigente.

**4.3.2 Alcance.** Este capítulo de guía para el manejo de incidentes y emergencias, es para todas las instalaciones de la empresa, involucra a todos los empleados, proveedores, y personas que se encuentren en el momento de presentarse una emergencia dentro de las instalaciones.

**4.3.3 Política de emergencia.** La política de la empresa, en el tema de preparación y prevención de emergencias busca instaurar, generar condiciones y procedimientos que le permitan a sus empleados y usuarios prevenir incidentes y protegerse en caso de la ocurrencia de una emergencia que pueda poner en riesgo su vida y los bienes de la empresa.

Para ello la Gerencia se compromete a:

- Mantener actualizada la información para tomar decisiones, efectuar campañas preventivas y realizar las acciones pertinentes para dar mayor protección al trabajador.
- Contar con una adecuada estructura organizativa para casos de emergencia.
- Establecer los procedimientos de actuación en caso de emergencia.
- Aplicar las medidas de seguridad necesaria para evitar y controlar alguna situación eventual que genere una emergencia en el que se vean comprometidas las vidas humanas.
- Desarrollar en los funcionarios de las diferentes áreas, las destrezas necesarias para que individualmente o en grupo puedan ponerse a salvo en caso de emergencia.
- Estructurar los procedimientos operativos normalizados a partir del Análisis de Vulnerabilidad, que aplique a las diferentes áreas y dependencias de la organización.
- Proporcionar los medios para atender sus propios eventos de emergencia mediante la consecución de recursos físicos, técnicos y financieros tanto internos como externos.

---

Representante legal

**4.3.4 Definiciones.** A continuación, se presentan algunos conceptos básicos para el entendimiento de esta guía para el manejo de incidentes y emergencias:

**Accidente.** Todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera de lugar o horas de trabajo.

**Activación.** Despliegue efectivo de los recursos destinados a la atención de un incidente.

**Agente halogenado (Solkaflam).** Agente extintor ABC que se diseñó para ser aplicado en equipos y lugares delicados y de suma importancia donde un agente deje residuos y pueda dañar los equipos y cause contaminación.

**Alarma.** Espacio de tiempo que transcurre desde que alguien o algo detecta el evento hasta que se puede informar.

**Agente.** Extintor conjunto de sustancias, que gracias a sus propiedades físicas o químicas se emplea para apagar los diferentes tipos de fuego.

**Amenaza.** Factor de origen natural, tecnológico o social que pueda afectar a la comunidad provocando lesiones y/o muerte a las personas.

**Análisis de Vulnerabilidad.** Es el proceso mediante el cual se determina el nivel de exposición y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica.

**Brigada de emergencia.** Conjunto de personas motivadas, entrenadas, organizadas, dotadas y competentes que, en razón de un nivel de preparación, asume la ejecución de los procedimientos contingentes necesarios para prevenir o controlar las posibles emergencias.

**Capacidad de salida.** Es el número de personas que puede evacuar de forma segura un área en un minuto, en función del número de salidas y del ancho de las mismas.

**Carga combustible.** Análisis cuantitativo de la capacidad de combustión equivalente en madera, que sirve para evaluar el riesgo de incendio en un área determinada.

**Conato de incendio (o incendio incipiente).** Es la producción de un fuego en pequeña magnitud, donde los brigadistas pueden intervenir con los equipos contra incendios disponibles (extintores) y evitar la propagación en escalas mayores que requieran la intervención de los bomberos.

**Derrame.** Es un escape no controlado de una sustancia química o sustancias peligrosas que tiene el potencial de afectar la salud humana o el medio ambiente.

**Desastre.** Daño o alteración grave de las condiciones normales de vida, causadas por fenómenos naturales o por la acción del hombre en forma accidental o premeditada.

**Emergencia.** Situación que implica el estado de perturbación parcial o total de la empresa, generalmente ocasionado por la posibilidad o real ocurrencia de un evento o no deseado. Por su magnitud, puede requerir de ayuda superior y de la adopción de procedimientos especiales.

**Emergencia ambiental.** Cualquier situación que obligue a activar el plan de emergencia con posibles situaciones adversas sobre el medio ambiente.

**Escenario.** Descripción de un futuro posible y de la trayectoria asociada a él.

**Extintor.** Aparato, autónomo, que puede ser desplazado por una sola persona y que, usando un mecanismo de impulsión bajo presión de un gas o presión mecánica, lanza un agente extintor hacia la base del fuego.

**Evacuación.** Conjunto de procedimientos y acciones tendientes a que las personas amenazadas por un peligro protejan su vida e integridad física, mediante su desplazamiento hasta lugares menores de riesgo.

**Fase de alarma.** Espacio de tiempo entre la detección de una posible emergencia, hasta que se informa a los responsables del plan de emergencia.

**Incendio.** Es la ocurrencia de fuego no controlado. Puede afectar las estructuras y a los seres vivos. Para que se inicie un fuego es necesario que se den tres factores: combustible, oxígeno, calor o energía de activación.

**Incidente.** Suceso de causa natural o por actividad humana que requiere de la acción del personal de servicios de emergencia para proteger vidas, bienes y medio ambiente.

**Manejo.** Acción de evitar la ocurrencia de un desastre, mediante el control e intervención directa de la amenaza o factor de riesgo que lo pueda causar.

**Mitigación.** Acción de reducir el efecto de emergencia a través de acciones de aseguramiento estructural o salvaguarda de personas con medidas de evacuación o de reubicación oportuna. Su propósito es de disminuir la vulnerabilidad y ocurrencia de amenazas o factores de riesgo, así como los efectos de la emergencia, atenuando los daños y pérdidas inferidos a las personas, a la estructura física y económica.

**Plan de contingencia.** Componente del plan de emergencias y desastres que contiene los procedimientos para la pronta respuesta en caso de presentarse un evento específico.

**Plan de contingencia del Negocio.** Es la planeación, ejecución y operación de las contingencias que garanticen la continuidad de la operación de la empresa, después de presentarse un evento devastador de la organización, es plan es liderado por un equipo gerencial capaz de tomar decisiones.

**Plan de emergencias.** Definición de políticas, organizaciones, métodos, que indican la manera de enfrentar una emergencia o desastre, en general y en lo particular, en sus distintas fases.

**Plan de evacuación.** Es el conjunto de actividades y acciones tendientes a que personas amenazadas por un peligro protejan su vida e integridad mediante el desplazamiento hasta un sitio de encuentro.

**Prevención.** Acción de evitar la ocurrencia de un desastre, mediante el control o intervención directa de la amenaza o factor de riesgo que lo pueda causar.

**Procedimiento Operativo normalizado.** (PONs o Plan de contingencia) Procedimiento específico que define las actividades y responsables del manejo de las amenazas identificadas como prioritarias en el análisis de vulnerabilidad. Los PONs se pueden describir a manera de texto y/o a través de diagramas de flujo (flujogramas o algoritmos).

**Punto de encuentro.** Lugar o estructura preestablecida como segura para ser usada en el resguardo de personas en caso de presentarse una emergencia.

**Recarga.** Es el reemplazo del agente extintor y expelente para ciertos extintores.

**Recurso.** Equipamiento y personal disponible o potencialmente disponible para su asignación táctica a un incidente.

**Simulacro.** Ejercicio de juego de roles que se lleva a cabo en un escenario real o construcción en la forma posible para acelerarlo.

**Sistema de alarma.** Señal visual y/o auditiva que se activa para informar al personal sobre una posible emergencia, para que se sigan instrucciones específicas respecto a la presencia inminente de un posible evento.

**Sustancias peligrosas.** Son elementos químicos y compuestos que presentan algún riesgo para la salud, para la seguridad o el medio ambiente. Técnicamente, en la unión europea se consideran como tales las sustancias y los preparados que los contengan.

**Vulnerabilidad.** Está definida como la medida o grado de debilidad o sensibilidad de ser afectado por amenazas o riesgos, en función de la frecuencia y severidad.(40)

**4.3.5 Información general de la empresa.** La empresa, está ubicada en la ciudad de Medellín, pertenece al sector Metalmecánica cuya actividad económica es mantenimiento y reparación de vehículos automotores código de actividad 4502001 según el decreto 1607 de 2002, y con las clases de riego II; III, IV según su ARL actual.

La actividad económica principal de la empresa es de tipo operativo la cual consiste en la pintura de partes automotrices de motocicletas metálicas y plásticas, es por ello que en su proceso se utilizan productos que contienen sustancias químicas, las cuales están catalogadas de alto riesgo para la salud humana y de ahí la importancia de implementar un plan de reacción en el evento de ocurrencia de algún incidente que pueda atentar la salud y vida humana.

Las instalaciones constan de dos plantas, en el primer piso se encuentra el área de producción compuesta por, almacén en donde están ubicadas, las pinturas, barnices, disolventes y demás materiales utilizados en el proceso, área de recibo insumos y despacho de productos terminados. A la derecha están ubicadas las zonas de cocina, comedor, baños y vestier. A la izquierda se encuentran ubicada la zona de almacenamiento de cajas, zona de brillado, zona de empaque. En la parte de atrás del primer piso se encuentran área de compresores, herrería, zona de alistamiento de tanques, horno de pintura electrostática, horno de pintura líquida, cabina de pintura que se divide en tres (3) bases; base de aplicación de color, base de aplicación de barniz y zona de aireo antes de entrar al horno.

Las instalaciones cuentan con una escalera que lleva al piso dos (2) en donde se encuentra el área administrativa, dividida en tres cubículos y la oficina del gerente.

Nota: No se conoce el área construida, ya que el local es arrendado y no se cuenta con los planos del lugar. Por esto no se relaciona la información el documento.

**4.3.5.1 Ubicación geográfica.** La empresa, se encuentra en la zona sur occidental de la ciudad de Medellín, en un sector industrial y de servicio, su dirección es Carrera 55 No. 25-70 en el barrio Trinidad (ver figura 23).



**Figura 23. Foto de ubicación de la empresa.**

Fuente: Google map

**4.3.5.2 Entorno.** En el sector en el cual se encuentra ubicada la empresa, es mixto con presencia de:

Al sur: Una bodega de alquiler de equipos de construcción, una empresa, dedicada a la fabricación de tableros eléctricos, una bodega de textiles.

Al Oriente con la carrera 54 vía vehicular, se encuentra una empresa de transporte, fábrica de elevadores, chatarrería, una empresa dobladora de metales, una fábrica de icopor, una empresa de pintura electroestática, taller de maquinaria pesada y bodega de eléctricos.

Al Occidente sobre la carrera 55 y la canalización del río Medellín

Al norte con la calle 27, vía de circulación vehicular

**4.3.5.3 Vías de acceso.** Se cuenta con un flujo vehicular medio, las vías de acceso a la empresa son a través de: Calle 25, Calle 27 y Carrera 54 y Carrera 55.

**4.3.5.4 Descripción de la población.**

**Cuadro 3. Población de trabajadores según contratación.**

Forma de Contratación de la Empresa		
Forma de Contratación	Total de trabajadores	Porcentaje
Contratación Directa	31	99%
Contratación Sena	1	1%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

**4.3.6 Jornada laboral.** En el siguiente cuadro 4, se muestra el horario de trabajo de la empresa.

**Cuadro 4. Jornada laboral de la empresa.**

Jornada laboral de la empresa	
Personal	Horario de trabajo
Administrativo	Lunes a Viernes 7:00 AM a 4:30 PM sábado 7:00 AM a 1:00 PM
Operarios	Lunes a Sábados 6: 00 AM a 2:00 PM 2:00 PM a 10:00 PM

**4.3.7. Descripción materias primas, maquinarias y equipos.** Para el desarrollo de sus actividades, la empresa de pintura de partes automotores de motos, cuenta con los siguientes insumos, equipos y materias primas (ver cuadro 5):

**Cuadro 5. Descripción de materias primas, materiales, equipos.**

Insumos y papelería	Equipos
Muebles y enseres de oficina	Computadores (4)
Archivos	video beam
Papelería	Impresoras
Documentos	Teléfonos fijos
Cintas de impresoras	Aire acondicionado
Tonner	Ventiladores
Carpetas	Celulares
Cintas	Fotocopiadoras
Ganchos legajadores	Rack
Bisturi	Greca
legajadora	Horno microondas (2)
	Nevera (2)
	Policadora (3)
	Soldador mig
	Taladro de carbón fijo (trabaja en sentido vertical)
	Esmeril
	Taladros de mano
	Taladro de árbol (fijo) trabaja en sentido vertical
	Esmeril
	Taladors normales (2) eléctrico
	Taladro neumático
	Pulidora de 4 ½
	Motores que hacen mover el inyector de aire en cabinas
	Pistolas de polichado neúmaticas
	lijadoras de roto orbital

Materia prima producción	Insumos de limpieza
Tinner Esmalte sintético combinado Disolvente D- 20M Disolvente acrílico 20236 Negro metalizado brillante AKT Polvo Endurecedor Universal E 40 Desengrasante Da 250 G027 glosser acabado uniformador Disolvente dg 012 glosser Masilla blanca 1/4 Endurecedor para masilla poliéster Azul celeste gl glosser Gris jet 4 pintuco Symplex x1 classic galón Negro mate ppg gln Cinta transparente 301 mm x 100 Negro pu mate colorexa Endurecedor x-20 ppg Disolvente d-20 ppg Barniz por 70.000 ppg Fem negro metalizado ppg Base acrílica gris gln Piel antifogeo automiania gln Wet y was gln Desengrasante 20.230 ppg Felpa brillado 3 Blanco bicapa AKT 2k ppg Base apresto 180 Negro Brillante AKT base coat 5/1 gln Digloser poliéster gris/ plata 1/16 Digloser rojo poliéster 1/8 gln Digloser amarillo poliéster 1/16gln	Escobas Traperos Recogedores de basura Limpia piso aromatizado, ambientador Jabón para manos Detergente líquido para pisos, lava platos Jabón líquido multiusos Blanqueador (solución de Hipoclorito de sodio) Limpiavidrios

**4.3.8 Elementos estructurales.** La empresa cuenta con una edificación de orden tradicional la cual consta de dos plantas, con cerramientos de adobe y cemento, con techo en eternit, en el primer piso se encuentra el área de producción y en el segundo el área administrativa. Las instalaciones cuentan con una escalera de acceso hacia el segundo piso y una entrada principal con una puerta de abertura manual.

En el siguiente cuadro 6, se describen los cerramientos de las diferentes áreas de la empresa.

**Cuadro 6. Cerramientos de la empresa.**

Zona	Ubicación de nivel	Tipo de estructura (material)	Tipo de cerramiento o material de acabado
Administración	2	Ladrillo-cemento	Ladrillo-cemento
Bodega	2	Madera	Malla
Laboratorio de mezclas	1	Lámina, techo en drywall y paredes drywall	Techo y paredes en drywall con ventanas NA
Área de empaque	1	Metálica y techo Eternit	Piso en rejillas plásticas, techo metálico con filtros intermedios y paredes
Cabina de pintura	1	Metálica	metálicas con ventanas
Área de polichado	1	Metálica y madera	Techo de Eternit
Área de aislamiento	1	Piso en rejilla plástica	Techo de Eternit
(cabina)	1	Piso en cemento	Sercha metálica
Área de enganche y desenganche	1	Piso en cemento	Techo de Eternit
Área de mantenimiento	1	Piso en cemento, división en drywall	Muros de la Bodega, techo de Eternit
Área de compresores	1	Piso en cemento	Mismo cerramiento de la bodega con puesta de malla para evitar el acceso
Área de residuos peligrosos	1	Piso en cemento	Paredes en ladrillo y cemento, techos de madera
Área de vestiré	1		

#### 4.3.9. Líneas vitales.

- Agua potable: Es tomada del sistema de acueducto de la ciudad de Medellín (Agua EPM)
- Aguas negras: Son enviadas por el sistema de alcantarillado de la ciudad.
- Electricidad: Es recibida de la red general de la ciudad con un suministro en red interna de 110 voltios. No se posee transformador de alta/media a baja tensión, el suministro corresponde a la red pública. No se cuenta con un sistema de energía eléctrica de emergencia.
- Sistema de Telefonía: La entidad cuenta con telefonía fija número 448-3208. Además, la comunicación se desarrolla a través de aparatos celulares de cada uno de los funcionarios

**4.3.10 Antecedentes de emergencia.** En la empresa de pintura de partes automotriz de motos, se presentó una emergencia en el año 2016, cuando se encontraba ubicada en una bodega distinta a la actual por lo cual se tuvo que suspender la actividad de la empresa por un lapso de un año.

Dicha emergencia se presentó a causa de un incendio en las instalaciones por una chispa provocada por un toma corriente que estaba incrustado en el piso, del cual

no se tenía conocimiento. No se presentaron pérdidas humanas, no obstante, si hubo daños en equipos e instalaciones por valor de \$600 millones de pesos, valor que fue cubierto por un seguro que amparada la empresa al momento de la emergencia.

**4.3.11 Identificación de amenazas.** A continuación, en el cuadro 7, se describen las amenazas que podrían presentarse en la empresa y su entorno demográfico.

**Cuadro 7. Identificación de amenazas.**

Naturales	Antrópicos	
	Tecnologías	Sociales
Sismo	Explosión o incendio	Robo
Tormentas Eléctricas	Derrame de Sustancias químicas	Intrusión
Inundación	Accidente Aéreo	Terrorismo

#### **4.3.12 Sustentación basada en la identificación de amenazas**

##### **4.3.12.1 Amenazas de tipo Natural.**

**Sismo.** Colombia es considerado como un país con alto riesgo sísmico debido a su ubicación en el Cinturón de fuego del Pacífico, el cual no solo afecta a Colombia sino a toda el área de Sudamérica que limita con el Océano Pacífico.

De acuerdo con los estudios de microzonificación sísmica de Medellín y del Valle de Aburrá, la ciudad de Medellín se encuentra localizada en un ambiente tectónico complejo, resultado de la interacción de tres placas tectónicas que la exponen a una actividad sísmica importante, que difiere significativamente en función de la localización geográfica dentro del Valle, con intensidades que pueden llegar a ser catastróficas para la ciudad y para la región (41).

**Tormentas eléctricas.** Según un informe presentado por el director del Sistema de Alertas tempranas de Medellín y el Valle de Aburra (SIATA), enuncia que en la ciudad se presentan tantas descargas eléctricas por la geografía en forma de “Tacita” que facilita que este tipo de fenómenos se presenten con frecuencia, ya que, la tormenta se concentra en una zona geográfica muy pequeña. Los eventos de grandes precipitaciones que incluyen grandes cantidades de descargas tienen mucho que ver con el ascenso vertiginoso de las corrientes de aire, por las montañas que rodean a la ciudad, lo que genera que en las partes altas se den

bajas temperaturas, que a su vez provocan una ionización en la atmosfera y cuando hay movimiento de nubes se producen rayo (42).

**Inundaciones.** Según lo consultado en el POMCA, la empresa está ubicada en la zona suroccidental de la ciudad de Medellín en donde se presentan precipitaciones alrededor de los 1.500 mm/año, y no está ubicada en los sitios críticos para inundación marcados en este documento, pero las instalaciones de la empresa están ubicadas al frente de una canalización, lo cual puede provocar una inundación si aumentan las precipitaciones y se da un represamiento del caudal de agua, vecino a la empresa (43).

#### **4.3.12.2 Amenazas de tipo tecnológico.**

**Explosión o incendio.** De acuerdo al riesgo de explosión o incendio en la empresa este es alto, puesto que se trabaja con sustancias químicas catalogadas como inflamables, que pueden presentar una explosión o incendio por causa de una chispa al existir la presencia de energía y la interacción humana con los anteriores factores, hace que sea posible la presentación de un incendio.

**Derrames de sustancias químicas.** como la actividad económica de la empresa es pintar partes automotores de motocicletas, se manipulan varias sustancias químicas que pueden presentar derrames, algunas de ellas corrosivas que pueden presentar deterioro a la salud de las personas y al ambiente si no tiene buen sistema de contención para llegar a los drenajes y si no se utilizan los elementos de protección personal y el equipo necesario para atender la situación.

**Accidente Aéreo.** La empresa esa ubicada en el barrio Trinidad, quien está en un área cercana al aeropuerto Olaya Herrera de Medellín, que en la actualidad es uno de los aeropuertos con más tráfico aéreo, debido a la cantidad de vuelos regulares y chárter que vuelan y proceden de todo el país, movilizandando aproximadamente 3 millones de pasajeros por año. Además, existe evidencia que en año 2003, se presentó un accidente de avión en la avenida Guayabal con la calle 12B, en donde callo un monomotor en picada.

#### **4.3.12.3 Amenazas de tipo Social.**

**Robo intrusión.** Es una de las distintas modalidades de robo, en donde el ladrón entra en la empresa cuando está sola, por los medios que le hagan más fácil su ingreso al interior de la empresa. En los últimos años se ha producido un auge en los robos a las empresas, esto a influido por la penetración en el ámbito delictivo de las bandas con un alto grado de especialización, generando en las empresas un coste si no cuenta con un seguro u otros medios que puedan garantizar la viabilidad futura. Además, la empresa está ubicada en una de las comunas en que se presentan robos, potencializando la probabilidad.

**Terrorismo.** Actualmente en Colombia y el mundo, el terrorismo se constituye en el flagelo social que afecta a todas las todas las organizaciones como un acto violento e intimidatorio, el cual puede suscitarse por fines políticos, económicos o religiosos, Un atentado terrorista consiste en la utilización de diferentes mecanismos para ejercer miedo a una entidad o persona, entre ellas están las llamadas extorsivas, para exigir sumas de dinero, vacunas entre otros.

**4.3.12.4 Valoración de amenazas.** La valoración de las amenazas se realizará mediante la técnica de los colores teniendo en cuenta la probabilidad de ocurrencia de la siguiente manera (ver cuadro 8):

**Cuadro 8. Calificación de la Amenaza.**

Evento	Comportamiento	Color asignado
<b>Posible</b>	Es aquel fenómeno que puede suceder o que es factible porque no existen razones históricas y científicas para decir que esto no sucederá	 Verde
<b>Probable</b>	Evento ya ocurrido en el lugar o en condiciones similares. Hay argumentos técnicos y científicos para creer que sucederá	 Amarillo
<b>Inminente</b>	Hay alta probabilidad de ocurrencia, hay antecedentes de sucesos anteriores y condiciones que ocasionan el evento y no han sido intervenidas	 Rojo

**4.3.13 Calificación de la amenaza.** Proceso mediante el cual se determina el nivel y la predisposición a la pérdida de un elemento o grupo de elementos ante una amenaza específica contribuyendo a través de interacciones de dichos elementos con el ambiente peligroso.

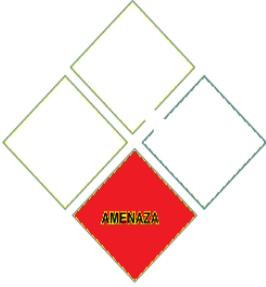
**La vulnerabilidad.** Es la debilidad propia de un individuo, comunidad u otro objeto expuesto a la influencia de la amenaza (que tanto puede afectarse) se relaciona con:

- a) Posibilidad que se presenta el fenómeno (amenaza)
- b) Posibilidad que se extienda o desencadene otros eventos (fenómenos secundarios)
- c) Dificultades para el manejo de los fenómenos principales o secundarios (Organización, equipo humano, recursos físicos para atender el fenómeno).

La prevención consiste en la intervención de la vulnerabilidad para reducirla y para su análisis se debe tener en cuenta: Amenaza, Personas, Recursos y Sistemas y Procesos:

La calificación de la amenaza se realizó de acuerdo al cuadro 9 de colores el cual adjudica los niveles; Alto, Medio; bajo

**Cuadro 9. Calificación de la amenaza.**

Calificación de la amenaza	Nivel	Presentación	Ubicación en el Diamante
 Verde	Bajo	Probable	
 Amarillo	Medio	Posible	
 Rojo	Alto	Inminente	

**4.3.14 Vulneración en las personas.** En este ítem se define la manera como está organizada la empresa para atender un incidente teniendo en cuenta las todas las jerarquías de le organización, clientes y proveedores.

**Estructura organizativa.** En la empresa existe un Comité de Emergencias organizado con funciones claras. Existe una guía de emergencias. Además de una brigada de emergencia organizada y capacitada.

**Capacitación y entrenamiento.** En el programa de inducción de la empresa se realiza una capacitación básica en emergencias, existen planes de capacitación para afrontar las amenazas. Se conoce la guía de emergencias y esta publicada. Se conoce el manejo de extintores por parte del personal. Hay capacitación en primeros auxilios.

**Dotación.** Hay dotación básica para atender una emergencia. Hay botiquines, camillas y puesto de primeros auxilios.

La valoración de vulnerabilidad de las personas se desarrolló de acuerdo a la capacidad organizativa, dotación para atender la emergencia, capacitación y entrenamiento calificándolos de acuerdo a los siguientes valores (ver cuadro 10):

**Cuadro 10. Vulnerabilidad en las personas.**

Calificación de vulnerabilidad en las personas		Ubicación en el diamantn
0: Si hay suficiente en la organización	Valores de 0 a 1 <b>Baja</b> (Verde)	
0.5: Esta en proceso	Valores de 1.5 a 2 <b>Media</b> (Amarillo)	
1. No hay el recurso	Valoresd de 2.5 a 3 <b>Alto</b> (Rojo)	

**4.3.15 Vulnerabilidad de los recursos.** Para este análisis se tiene en cuenta dos campos; construcciones, materiales y equipo. Para cada uno se analiza instrumentación, protección física y sistemas de control.

**Construcciones, instrumentación y monitoreo.** Aparatos utilizados para monitorear los peligros y los cambios que pueda generar. Igualmente puede haber acciones delegadas en personas.

**Protección física.** Barreras o diseños estructurales que aminoren los efectos. Construcción sismo resistente, barreras, diques, muros corta fuegos, salidas de emergencia, rutas de evacuación.

**Sistemas de control.** Normas administrativas para atención de emergencias. Equipos instalados como sensores de humo, sistemas de detección.

**Maquinaria Vigilancia y monitoreo.** Inspecciones periódicas, mantenimiento preventivo, indicadores.

**Protección física.** Guardas, sistemas de protección.

**Sistemas de control.** Breques, seguridad electrónica, se siguen las normas de seguridad de los fabricantes.

Para realizar la valoración de la vulnerabilidad de los recursos se analizó desde los campos: de las construcciones (edificaciones, obras civiles, servicios públicos) materiales y equipos, utilizados para la respuesta en caso de desastres, calificándolos de acuerdo al siguiente cuadro 11:

**Cuadro 11. Calificación de vulnerabilidad de recursos.**

Calificación de vulnerabilidad en los recursos		Ubicación en el diamante
0: Cuenta con los implementos descritos en la definición.	Valores de 0 a 2 <b>Baja</b> (Verde)	
0.5: Cuenta parcialmente	Valores 2.5 a 4: <b>Media</b> (Amarillo)	
1. No dispone de los elementos	Valores 4.5 a 6: <b>Alto</b> (Rojo)	

**4.3.16 Vulnerabilidad de los procesos.** Es el desarrollo de las actividades productivas bajo riesgo involucrado, dentro de un conjunto ordenado de normas y procedimientos (ver cuadro 12).

**Proceso de recuperación.** Planeación previa de actividades que permitan poner nuevamente en funcionamiento el proceso (seguros). Tener en cuenta la recuperación ambiental, física y social.

**Servicio alternativo.** Proceso existente, mecanismo o sistema paralelo, que permita realizar la misma función temporalmente (sitios alternos de reubicación, propios o contratados y personal).

**Cuadro 12. Calificación de vulnerabilidad de los procesos.**

Calificación de la vulnerabilidad en los procesos		Ubicación en el diamante
0: Dispone de los elementos	Valores 0 A 1 <b>Baja</b> (Verde)	
0.5: Se hace en forma parcial	Valores 1 a 2: <b>Media</b> (Amarillo)	
1. No dispone de los elementos	Valores 2 a 3: <b>Alto</b> (Rojo)	

**4.3.17 Calificación del riesgo.** El riesgo es la posibilidad de exceder un valor específico de consecuencias económicas sociales o ambientales, en un sitio particular y durante un tiempo de exposición determinado.

Para realizar la calificación se utilizará el diamante de riesgo; de acuerdo con los colores de cada rombo se calificará el riesgo de la siguiente manera:

De 3 a 4 rombos rojos riesgo ALTO

De 1 a 2 rombos rojos o 3 o 4 amarillos riesgo MEDIO

De 1 a 3 rombos amarillos y los restantes verdes riesgo BAJO

**Riesgo alto.** 75 a 100% de los valores que representan la vulnerabilidad y la amenaza para que los efectos de un desastre representen un cambio representativo en la sociedad, la economía, la infraestructura y medio ambiente.

**Riesgo medio.** 50 al 75% que representan la vulnerabilidad son altos o la amenaza es alta, También es posibles que tres de todos los componentes (personas, recursos y procesos) son calificados como medios.

**Riesgo bajo.** Significa que el 25 al 50% de los valores calificados en la vulnerabilidad y la amenaza representan valores intermedios o el 70% al 100 de la vulnerabilidad y las amenazas están controlados.

La calificación del riesgo se realizó de acuerdo al análisis de las amenazas y la vulnerabilidad en relación con las personas, los equipos y los procesos desarrollados en la empresa. Esta calificación arrojó un resultado cuantitativo y cualitativo y se relaciona en el siguiente cuadro 13:

**Cuadro 13. Calificación del riesgo en la empresa.**

<b>Amenaza Natural</b>	<b>Valor del riesgo</b>	<b>Amenaza Natural</b>	<b>Valor del riesgo</b>
<b>Sismo</b>	<b>Alto</b>	<b>Tormentas eléctricas</b>	<b>Medio</b>
<b>Amenaza Natural</b>	<b>Valor del riesgo</b>	<b>Amenaza tecnológica</b>	<b>Valor del riesgo</b>
<b>Inundación</b>	<b>Medio</b>	<b>Explosión o Incendio</b>	<b>Medio</b>
<b>Amenaza tecnológica</b>	<b>Valor del riesgo</b>	<b>Amenaza tecnológica</b>	<b>Valor del riesgo</b>
<b>Derrames de Sustancias químicas</b>	<b>Medio</b>	<b>Accidente aéreo</b>	<b>Alto</b>
<b>Amenaza de tipo Social</b>	<b>Valor del riesgo</b>	<b>Amenaza de tipo Social</b>	<b>Valor del riesgo</b>
<b>Robo Intrusión</b>	<b>Medio</b>	<b>Terrorismo (llamada extorsiva)</b>	<b>Medio</b>

A continuación, se muestra cómo se interpreta el riesgo, después de hacer la valoración según el color y nivel arrojado (ver cuadro 14).

**Cuadro 14. Interpretación del riesgo.**

Riesgo	Recomendaciones
Bajo	Mantener las medidas de control existentes. Se deben realizar evaluaciones periódicas para verificar que el riesgo sigue siendo bajo
Medio	Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo. Implementar estándares de seguridad, permisos de trabajo o listas de verificación para realizar control operativo del riesgo. Es importante justificar la intervención y su rentabilidad (costo -beneficio) Se deben hacer verificaciones periódicas dentro del plan de trabajo para evaluar si el riesgo es medio, comprobando que no hay tendencia a subir el nivel.
Alto	Se debe reducir el riesgo a través del diseño y programas de gestión. Como está asociado a lesiones muy graves, se debe garantizar la reducción de probabilidad. Verificar que el riesgo está bajo control antes de realizar cualquier tarea.

**4.3.18 Criterios de aceptabilidad.** Los criterios para evaluar la aceptabilidad del riesgo son, ver cuadro 15:

**Cuadro 15. Criterios de aceptabilidad.**

Nivel del riesgo	Aceptabilidad (Teniendo en cuenta la definición de nivel de riesgo)
Bajo	Aceptable
Medio	Mejorable
Alto	No aceptable o aceptable con medidas de control específico

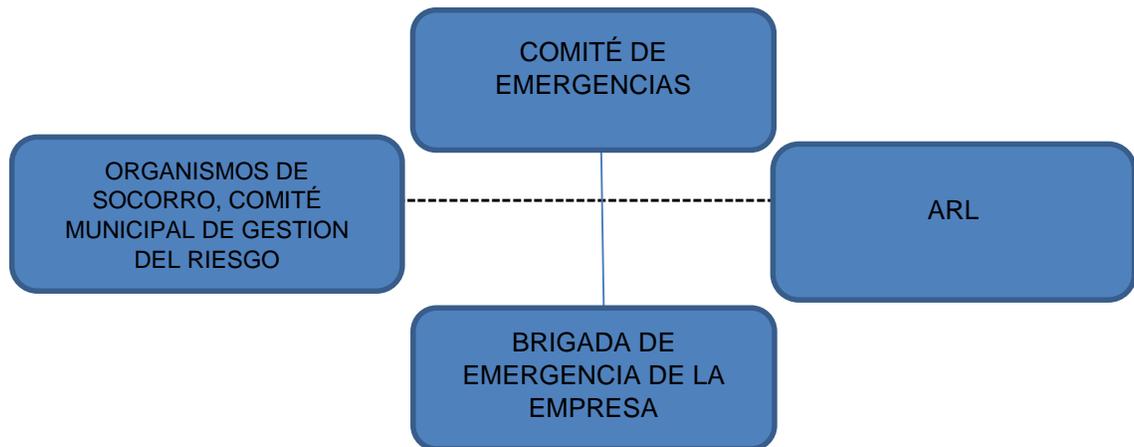
**4.3.19 Aceptabilidad del riesgo.** El siguiente cuadro 16, se observa la aceptabilidad de los riesgos encontrados en empresa.

**Cuadro 16. Aceptabilidad del riesgo**

Amenaza	Valor del riesgo	Aceptabilidad
Sismo	Alto	No aceptable o aceptable con medidas de control específico
Tormentas Eléctricas	Medio	Mejorable
Inundación	Medio	Mejorable
Explosión o incendio	Medio	Mejorable
Derrame de sustancias químicas	Medio	Mejorable
Accidente aéreo	Alto	No aceptable o aceptable con medidas de control específico
Rono -Intrusión	Medio	Mejorable
Terrorismo (llamada extorsiva o vacuna)	Medio	Mejorable

**4.3.20 Recursos de la guía de manejo de incidentes y emergencias.** A continuación, se enuncian los recursos con los cuales cuenta la empresa para poder atender un incidente.

**4.3.21 Recurso humano.** La empresa cuenta con una brigada de emergencias conformada por 11 empleados quienes aún no se encuentran capacitados ni entrenados (ver figura 24).



**Figura 24. Organigrama de comité de emergencias.**

**4.3.21.1 Comité de emergencias.** El Comité de Emergencias es la estructura responsable de planear, organizar y coordinar la ejecución de las actividades antes, durante y después de una emergencia o desastre.

La creación y funcionamiento del Comité de Emergencia debe contar con la aprobación y apoyo de la máxima jerarquía de la empresa, para garantizar el cumplimiento y la efectividad de sus tareas. Así mismo, las personas que lo integren

deben tener poder de decisión y aptitudes que las hagan idóneas para ocupar estos cargos.

▪ **Funciones del comité de emergencias.**

**Cuadro 17. Funciones del comité de emergencias.**

Antes de la Emergencia	Planear y organizar las diferentes acciones y recursos de acuerdo a la responsabilidad delegada por comisión (recursos, técnicos, educativa etc.) para la eficaz atención de una eventual emergencia.
	Conocer el funcionamiento de la empresa y el medio que la rodea, las emergencias que se puedan presentar, los planes normativos y operativos de las mismas.
	Velar por el control de los riesgos de la empresa.
	Identificar las zonas más vulnerables.
	Mantener actualizado el inventario de recursos humanos, materiales y físicos con los que puede contar la institución.
	Mantener el control permanente sobre los diferentes riesgos de la empresa
	Diseñar y promover programas de capacitación para todo el personal para afrontar emergencias.
	Realizar reuniones periódicas para mantener permanentemente actualizado el Plan de Emergencias.
	Evaluar los procesos de atención de las emergencias para retroalimentar las acciones de planificación.
	Evaluar los programas educativos mediante actividades prácticas como talleres y simulacros.
Durante la Emergencia	Activar la cadena de llamadas de los integrantes del Comité de Emergencias.
	Evaluar las condiciones y magnitud de la Emergencia.
	Distribuir los diferentes recursos para la atención adecuada de la emergencia.
	Establecer contacto con las directivas de la empresa, los grupos de apoyo y con la ayuda externa (Policía, Cruz Roja, Defensa Civil, Bomberos, Tránsito, A.R.L).
	Tomar decisiones en cuanto a la evacuación total o parcial.
	Reunirse en el sitio asignado como P.M.U (Puesto de Mando Unificado).
	Coordinar las acciones operativas en la atención de emergencias.
	Recoger y procesar toda la información relacionada con la emergencia.

	Coordinar el traslado de los heridos a los Centros de Asistencia Médica.
	Activar la cadena de llamadas de los integrantes del Comité de Emergencias.
Después de la Emergencia	Evaluar el desarrollo de las diferentes actividades contempladas en el Plan, después de cada emergencia o simulacro desarrollado.
	Elaborar y presentar informes de dichas actividades a los Directivos de la empresa.
	Actualizar los diferentes inventarios de recursos.
	Permanecer en estado de alerta hasta “la vuelta a la normalidad” (recuperación).
	Establecer o determinar los correctivos pertinentes del plan.

**4.3.21.2 Brigada de emergencias.** Es el grupo de empleados motivados, capacitados y entrenados que asumen la ejecución de procedimientos operativos con el fin de prevenir y controlar situaciones de emergencias que puedan ocasionar lesiones a las personas, daños a la propiedad o impactos al medio ambiente.

Los Brigadistas deberán contar con dotación consistente en Chaleco de identificación, guantes de baqueta, monogafas y el kit de emergencia.

En la actualidad la empresa no ha puesto en marcha la brigada de emergencias.

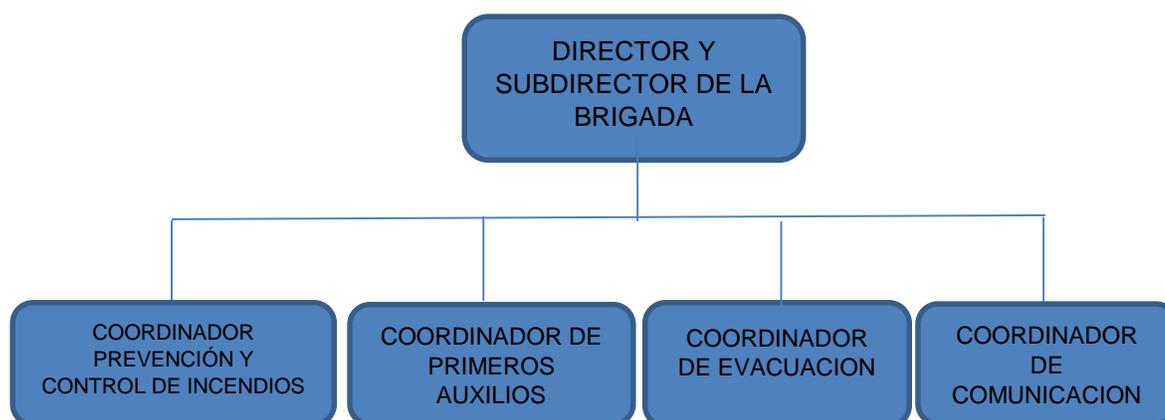
Los trabajadores descritos en el siguiente cuadro 18, son los que conformarán la brigada en la empresa y quienes enfrentarán emergencias de primeros auxilios, incendios incipientes y evacuación, lo cual requiere que todos ellos se formen y capaciten en estos temas.

**Cuadro 18. Relación de integrantes de la brigada de emergencia.**

Cargo laboral	Cargo en la brigada
Gerente	Director de Brigada
Asistente Administrativa	Director de Brigada
Producción	Subdirector de Brigada
Pintor	Coordinador de Prevención y control de incendios
Pintor	Coordinador de Prevención y control de incendios
Auxiliar de pintura	Coordinador de Primeros Auxilios
Auxiliar Producción	Coordinador de Evacuación
Pintor	Coordinador de Evacuación
Auxiliar Administrativa	Brigadista

Practicante	Brigadista
Pintor	Brigadista
Servicios Generales	Brigadista
Encargada Almacén	Brigadista
Auxiliar Producción	Brigadista

**4.3.21.3 Organigrama de la Brigada y cargos.** Para definir roles y responsabilidades de la brigada la empresa cuenta con el siguiente organigrama (ver figura 25).



**Figura 25. Organigrama de la Brigada**

- **Funciones de las brigadas.** Brigada de emergencia contra incendio: La misión de este grupo es la de estar preparados para prevenir y controlar incendios que se presenten en las instalaciones de la Institución.

Brigada de emergencia de primeros auxilios: Su misión es la de prestar los primeros auxilios a las víctimas de una emergencia interna o externa.

Brigada de emergencia de evacuación y rescate: Su misión es la de garantizar la evacuación total y ordenada de todo los usuarios y funcionarios de la institución y el rescate de aquellos que resultaron afectados por la emergencia.

Brigada de emergencia de comunicación: Su misión es la de garantizar la comunicación interna y externa del personal involucrado en la atención de la emergencia.

- **Funciones del Director y subdirector de la Brigada.** En el siguiente cuadro 19, se enumeran las funciones que deben llevar a cabo el director y subdirector de una brigada para la atención de una emergencia.

-

**Cuadro 19. Funciones del director y subdirector de la brigada.**

<b>Director y Subdirector de la Brigada</b>	
<b>Antes de la emergencia</b>	Garantizar la organización de la información sobre los planes de emergencia, divulgar información, programar capacitaciones y desarrollar ejercicios de entrenamiento. Asegurar que se realiza el análisis de riesgos en la organización y que se realizan las acciones de intervención y mitigación sobre los riesgos identificados.
<b>Durante la emergencia</b>	Evaluar las prioridades de la emergencia. Asegurar el desarrollo de planes de acción con una estructura organizativa apropiada. Administrar los recursos, suministrados y servicios. Vigilar y evaluar las situaciones peligrosas e inseguras. Garantizar la seguridad de los grupos o brigadas de emergencia
<b>Después de la emergencia</b>	Auditar el resultado de las medidas de actuación, analizarlas y evaluarlas. Coordinar la recolección de informes de daños y pérdidas. Presentar informe final.

- **Funciones que de la Brigada de emergencia contra incendios.** En el siguiente cuadro 20, se describen las funciones de la brigada contra incendios al momento de presentarse un incidente.

**Cuadro 20. Funciones de la brigada de emergencias.**

<b>Brigada de emergencias contra incendio</b>		
<b>Antes</b>	<b>Durante</b>	<b>Después</b>
Realizar inspecciones de seguridad periódicas con el propósito de Señalar las deficiencias o situaciones que constituyan riesgo o afecten los medios de protección y verificar que se eliminen o solucionen adecuadamente.	Ubicar el área afectada	Inspeccionar el área afectada
Mantener un inventario de equipos contra incendios, velando porque se encuentren en buenas condiciones, bien demarcados y ubicados, con la hoja de vida actualizada y mantenimiento oportuno.	Trasladar los equipos necesarios para el control	Apoyar en el restablecimiento del área o zona afectada,

<b>Brigada de emergencias contra incendio</b>		
<b>Antes</b>	<b>Durante</b>	<b>Después</b>
Asistir a las capacitaciones	Evaluar el área afectada	Hacer inventario de pérdidas
Realizar prácticas para mantenerse actualizado	Realizar control del evento	Participar en la remoción de escombros, preservar las evidencias o pruebas que sirvan para la investigación de las causas de la emergencia
Entrenar permanentemente	Revisar el área y controlar otras fuentes de ignición	Reacondicionar los equipos empleados durante la emergencia e informar sobre el deterioro que haya sufrido durante la atención del evento
Mantener un buen estado físico	Apoyar grupos de Primeros Auxilios, Búsqueda y Rescate	Mantener y reponer equipos y elementos de protección personal utilizados.
Adoptar hábitos y actitudes propias de la prevención.	Actuar prontamente cuando se informe de una emergencia de incendio, sismo, atentado terrorista, etc. realizando tendientes a la atención y control de la emergencia, evitando la propagación de sus efectos.	Evaluar las maniobras
Conocer los riesgos generales y particulares que se presenten en las diferentes áreas de la empresa	Definir los límites de la zona de riesgo e informar al grupo de evacuación.	Informe detallado de la actuación.
Conocer la existencia y uso del sistema de alertas y alarmas	Prestar apoyo en actividades de alistamiento, control o dirección de la evacuación cuando no implique acciones propias del brigadista.	Ajustar el procedimiento

<b>Brigada de emergencias contra incendio</b>		
<b>Antes</b>	<b>Durante</b>	<b>Después</b>
Asegurarse que las vías de evacuación y los equipos se encuentren libres de obstáculos y señalización apropiada.	Ubicar los posibles heridos y personas afectadas e informar al grupo de evacuación y/o ayudar a evacuarlos de la zona de peligro	Investigar e informar los resultados sobre las causas de incendio o conato.

- **Funciones de la brigada de primeros auxilios.** A continuación, en el cuadro 21, se describen las funciones de la brigada de primeros auxilios.

**Cuadro 21. Funciones de la brigada de primeros auxilios.**

<b>Brigada de emergencias de primeros auxilios</b>		
<b>Antes</b>	<b>Durante</b>	<b>Después</b>
Reconocer las condiciones de riesgo en el trabajo	Ubicar el área del evento	Evaluar la reacción y respuesta
Seleccionar el sitio donde se ubicará el Centro de Atención y Clasificación de Heridos CACH.	Utilizar elementos necesarios para bioseguridad	Corregir procedimientos
Dotarse de equipo en cantidad y calidad	Valorar la situación y los lesionados, clasificarlos y atenderlos según prioridad Triage (Clasificación de Heridos)	Mantener y reponer equipos y elementos de protección personal utilizados.
Contar con un sistema ágil y oportuno de transporte	Prestar primeros auxilios en forma inmediata y oportuna	
Revisar e inventariar los equipos para atención de lesionados.	Disminuir la tensión nerviosa en el lesionado y los compañeros de trabajo.	
Revisar periódicamente el manual de primeros auxilios	Asegurar el traslado de los pacientes en forma rápida y segura al centro asistencial	
Asistir a capacitaciones, entrenamientos, simulacros y mantenerse actualizado en primeros auxilios.	Coordinar el acceso e intervención de los Grupos de Ayuda Externa (Cruz Roja o el Servicio de Salud siguiendo las instrucciones del Jefe de Emergencia)	
Mantener un buen estado físico.	En caso de evacuación, ponerse a órdenes del Jefe de Emergencia	

- **Funciones de la Brigada de evacuación.** En el siguiente cuadro 22, se enuncian las funciones que debe llevar a cabo la brigada de evacuación y rescate al momento de presentarse una emergencia.

**Cuadro 22. Funciones de la Brigada de evacuación y rescate.**

<b>Brigada de emergencias de evacuación y rescate</b>		
<b>Antes</b>	<b>Durante</b>	<b>Después</b>
Revisar equipos propios para búsqueda y rescate	Ubicar el área	Revisar y mantener equipos en buen funcionamiento.
Inspeccionar áreas afectadas	Desplazar equipos y elementos de protección personal.	Evaluar procedimientos utilizados
Hacer prácticas periódicas de búsqueda y rescate	Utilizar elementos de protección personal.	Ajustar los procedimientos
Entrenamiento físico	Evaluar el área	
	Establecer plan de trabajo por grupos	
	Realizar búsqueda y rescate	
	Entregar pacientes al profesional de la salud o a la Brigada de emergencias.	

- **Funciones de la Brigada de comunicaciones y apoyo interno.** En el siguiente cuadro 23, se enuncian las funciones de la brigada de comunicaciones y apoyo al momento de presentarse un incidente.

**Cuadro 23. Funciones de la brigada de comunicaciones y apoyo interno**

<b>Brigada de emergencias de comunicaciones y apoyo interno</b>		
<b>Antes</b>	<b>Durante</b>	<b>Después</b>
Conocen el Plan de Emergencia	Establecen comunicación interna y externa.	Mantienen las comunicaciones hasta que la situación regrese a la normalidad.
Mantienen actualizadas las Listas de Teléfonos de Emergencia.	Establecen comunicación con ayudas externas: Bomberos, Cruz Roja, Ambulancias, en caso necesario	Cumplen tareas de apoyo en las actividades de recuperación, cuando se le requiera
Conocen los Planes operativos en que deben intervenir.	Canalizan la información	Facilitan información para la Investigación de la emergencia

<b>Brigada de emergencias de comunicaciones y apoyo interno</b>		
<b>Antes</b>	<b>Durante</b>	<b>Después</b>
Participan en actividades de capacitación y entrenamiento.	Apoyan al Coordinador de Emergencias en la elaboración de comunicados a medios, en caso necesario.	Elaboran informe final sobre su gestión durante la emergencia y observaciones, destinado al Director de Emergencias.
Mantienen un programa de mantenimiento preventivo para los equipos de comunicación (teléfonos, radios, celulares, etc.)	Llevan registros de comunicaciones durante la emergencia.	Revisan, evalúan y ajustan con El Director de Emergencias y los jefes de Brigadas las normas y procedimientos de respuesta a emergencias, en caso necesario
Mantienen listados de personal con teléfonos de residencia, EPS y ARL a las que están afiliados.	Registran el desplazamiento de heridos y/o víctimas (si las hay).	
Verifican y evidencian que los planes y procedimientos de emergencia sean conocidos por todo el personal de la sede	En caso necesario cumple otras tareas de apoyo para las que se le requiera	

**4.3.22 Recursos físicos.** En el siguiente cuadro 24, se describen los recursos físicos con los cuales cuenta la empresa para la atención de un incidente.

**Cuadro 24. Recursos físicos con los que cuenta la empresa.**

<b>Tipo</b>	<b>Clase</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Observación</b>
Extintores	ABC de polvo químico de 10 Lbs.	11	Almacén, afuera del almacén, mantenimiento, bodega, área de polichado, preparación de piezas, cabinas, horno, lokers, comedor y cocina
Extintores	Co2	4	Bodega al frente de las cabinas de pintura y área de compresores, 2 en el horno amarillo

Tipo	Clase	Cantidad	Observación
Extintores	Solkflam	2	oficinas del segundo piso y en el primer piso afuera del archivo
Camilla	Rígida tipo FEL	1	Planta
Botiquín	De primeros auxilios	2	Planta y Área Administrativa
Señalización	Ruta de evacuación	8	En cada cabina (4) Oficinas (2) Zona de empaques (2)
Señalización	Salida de emergencia	1	En la entrada
Señalización	Señalización de extintores	17	Cada extintor
Señalización	Kit de derrames	1	Ubicado en el almacén
Señalización	Tableros eléctricos	8	Cada uno tiene aviso de Riesgo Eléctrico
Alerta	Sensores de humo	3	Bodega

**4.3.23 Organismos de socorro y seguridad.** Seguidamente, se enuncian los números de teléfono y celular de las principales entidades del municipio a las cuales recurrir la empresa en caso de la presentación de una emergencia (ver cuadro 25).

**Cuadro 25. Números de emergencia**

Institución	Teléfono de emergencia	Fijo y/o celular	Tiempo de respuesta
Cuerpo de Bomberos Metropolitano	119	265-0930	Inmediata
Bomberos Estación Central de Guayabal	119	285-3220	Inmediata
Cruz Roja	125	265-2200	Disponibilidad de unidades
Defensa Civil		285-2018 311-1424	Disponibilidad de unidades
Policía Nacional	112 o 123	251-1700	Inmediata
CAI Guayabal		354-6583	Inmediata
Gaula	147	511-7001 511-7002	Inmediata
Cuadrante de Guayabal		354-6583	Inmediata
C.T.I-Grupo de reacción inmediata		361-0199	Inmediata

Institución	Teléfono de emergencia	Fijo y/o celular	Tiempo de respuesta
Cuarta Brigada		230-9800 446-0329	Inmediata
Emergencias y Ambulancias		235-3001 265-2200	Disponibilidad de unidades
Hospital Manuel Uribe Angel Envigado		339-4800	Disponibilidad de unidades
Hospital Leon XIII		212-9977 212-5360	Disponibilidad de unidades
Hospital Pablo Tobón Uribe		445-9157 445-9000	Disponibilidad de unidades
Hospital San Vicente de Paul		263-7766 263-5333	Disponibilidad de unidades
IPS Universitaria		211-2233 212-9977	Disponibilidad de unidades
Hospital General Medellín		232-1000	Disponibilidad de unidades
Clínica las Vegas		311-1000 315-9598	Disponibilidad de unidades
Clínica las Américas		342-1010	Disponibilidad de unidades
Intoxicaciones, derrames, fugas, incendios, intentos de suicidio por sustancias peligrosas	911	018000 916012	Inmediata
Daños Energía	115	444-4115	Disponibilidad de unidades
Daños Teléfono		444-4115	Disponibilidad de unidades
Daños Alcantarillado		444-4115	Disponibilidad de unidades
ARL Axa Colpatria		018000 512620	Inmediata

#### 4.3.24 Procedimientos operativos normalizados - PON.

##### 4.3.24.1 Emergencia de sismo

**Escenarios.** En la contingencia de Sismos pueden presentarse eventos como: Derrumbe de elementos constructivos: originados por fisuras o fallas en la estructura de sostén de la edificación como vigas, columnas, lo que conlleva a derrumbe de paredes, techos, cubiertas, placas o por caída o desprendimiento de elementos como luminarias, cuadros, adornos, estanterías sin asegurar en oficinas, lesiones de diversa gravedad: en el personal fijo, visitantes o proveedores. Ver figura 26

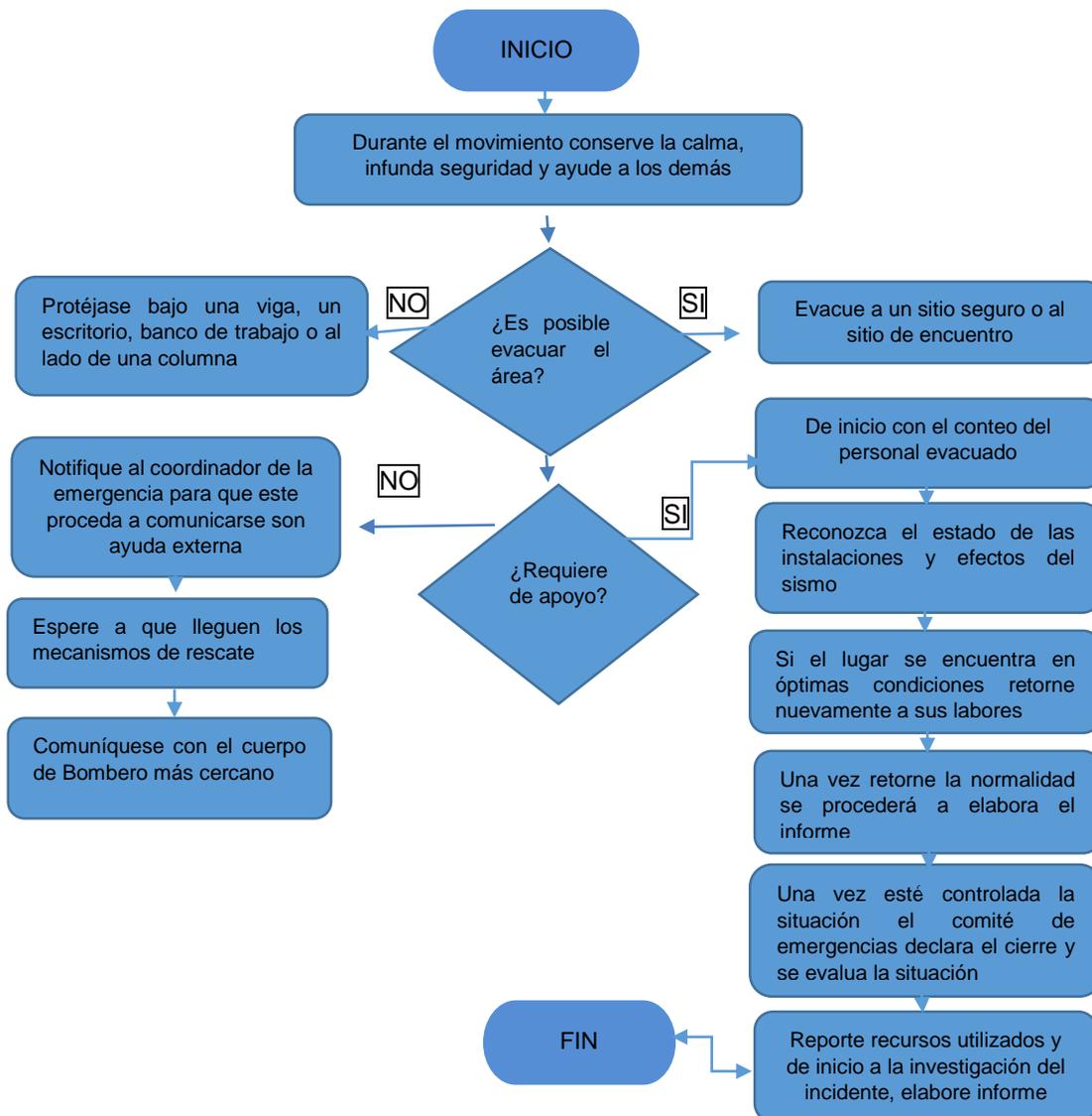


Figura 26. Flujograma procedimiento normalizado de sismo.

**Recomendaciones.** Realizar inspecciones generales periódica de todas las instalaciones para identificar objetos, estructuras, luminarias, estanterías, adornos, equipos, aparatos, techos o cualquier tipo de elementos contundentes que en caso de temblores moderados o fuertes puedan caerse sobre las personas o sobre las vías de evacuación obstruyéndolas.

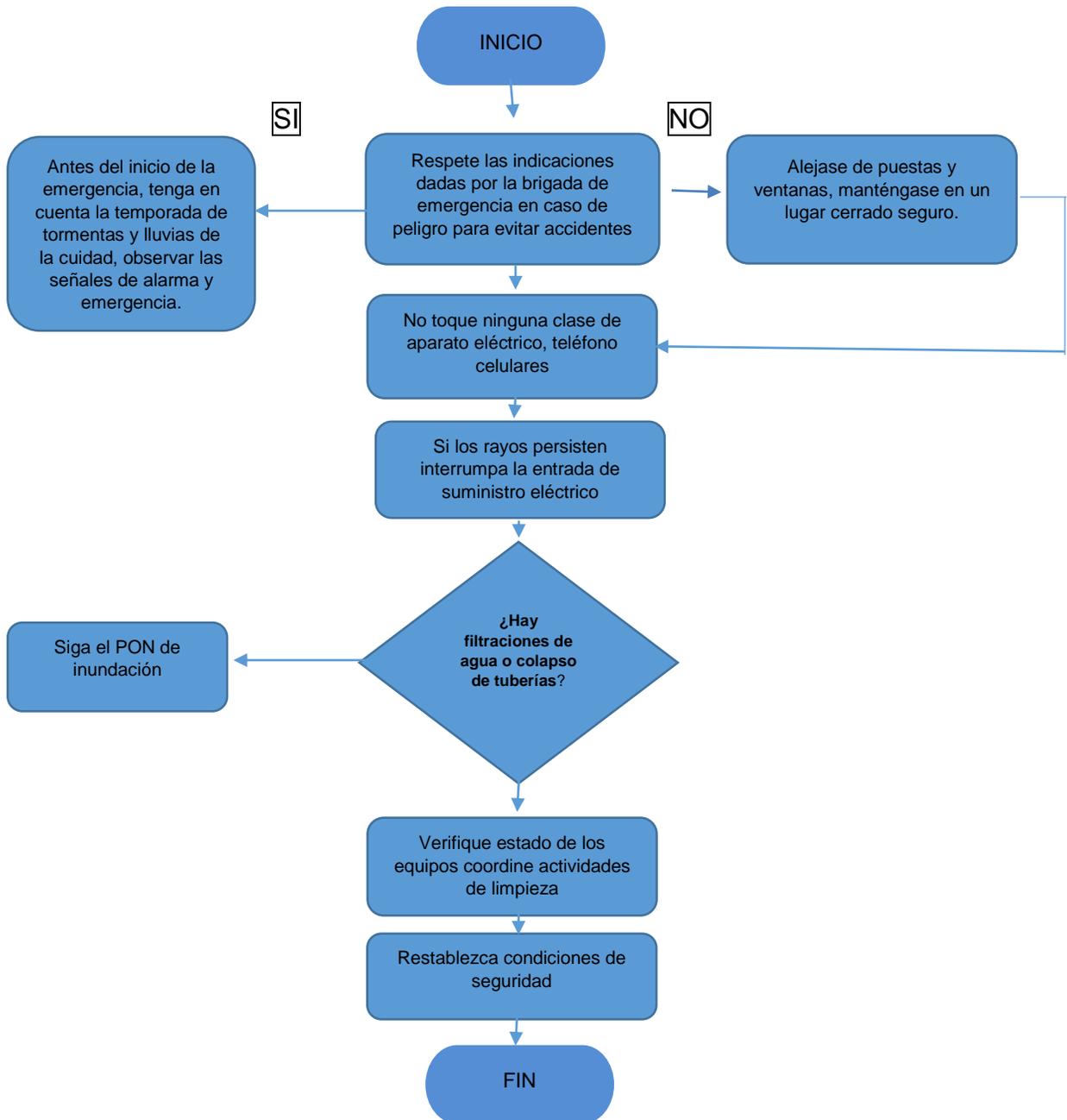
Asegurar en lo posible los elementos que en las inspecciones se identifiquen como potencialmente peligrosos en caso de sismo o temblores.

Capacitar periódicamente a todo el personal de la sede en técnicas de prevención y protección en caso de sismos o temblores de tierra.

#### **4.3.24.2 Emergencia de tormenta eléctrica.**

**Escenarios.** En la contingencia de tormenta eléctrica pueden presentarse eventos conexos como: rayos que pueden provocar daños en los equipos eléctricos de la empresa, lluvias intensas que pueden provocar inundaciones, huracanes, vientos fuertes y granizo que pueden provocar daños en los ventanales y techos de las instalaciones.

- **Procedimiento normalizado para tormentas eléctricas.** En el momento de presentarse una tormenta eléctrica, es necesario seguir los siguientes pasos para evitar accidentes y mitigar pérdida (ver figura 27).



**Figura 27. Procedimiento normalizado para tormentas eléctricas.**

**Recomendaciones.** Realizar inspecciones de la estructura de la edificación con el fin de identificar, fisuras o daños que en caso de granizos de por lo menos una pulgada de diámetro (2,5 cm) o rafas de viento de 58 millas.

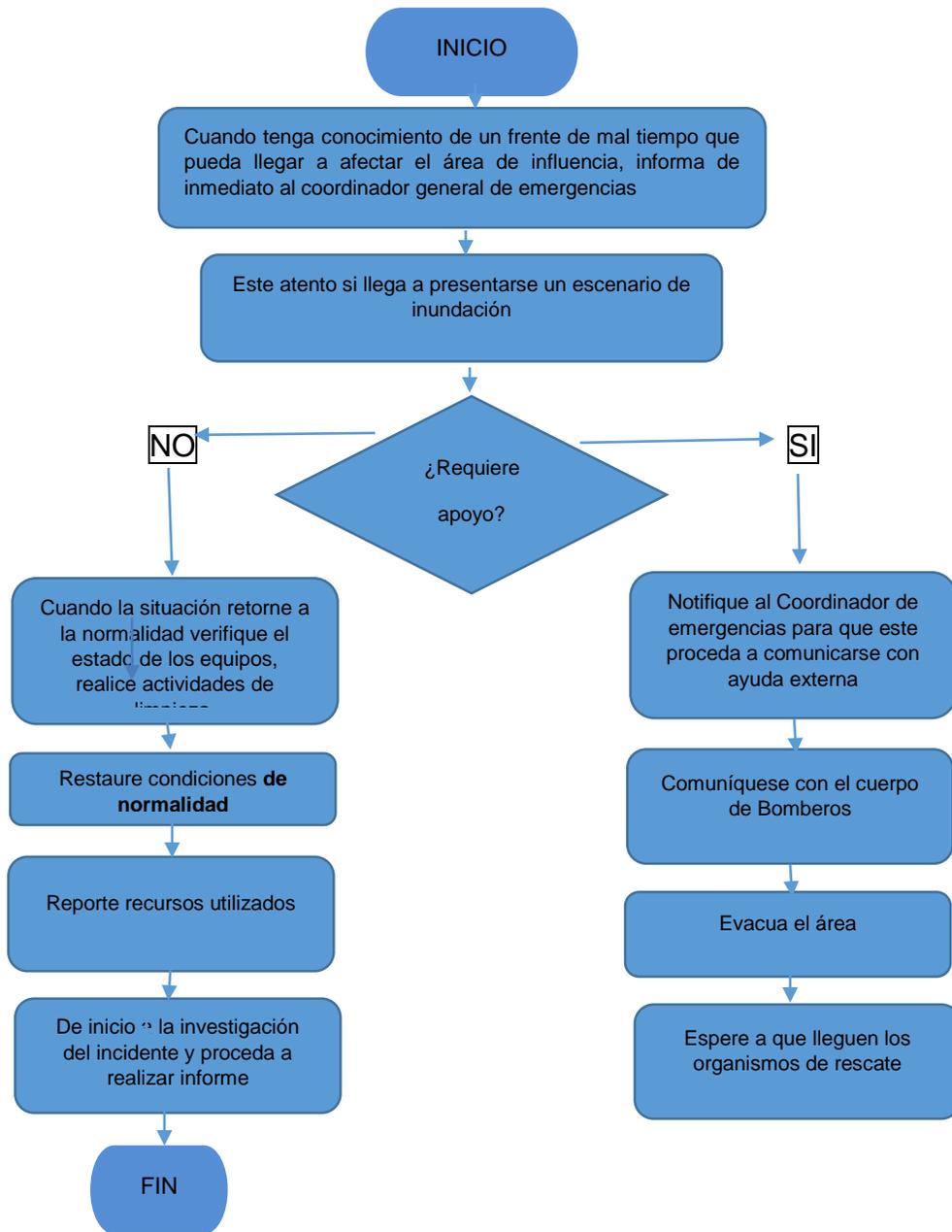
Verifique que no haya arboles averiados en los alrededores de la sede por causa de la tormenta, en caso de que los haya avise inmediatamente a las autoridades competentes.

Revise las inmediaciones de la empresa para avisar sobre caída de cables y postes. Capacitar periódicamente a todo el personal de la sede en técnicas de prevención y protección en caso de tormenta eléctrica.

#### **4.3.24.3 Emergencia por inundación.**

**Escenarios.** En la contingencia de inundación pueden presentarse eventos conexos como: Las inundaciones pueden provocar daños en los muebles, equipos, redes eléctricas, estructuras.

- **Procedimiento normalizado para inundación.** La figura 28, ilustra cómo actuar en el evento de una inundación.



**Figura 28. Procedimiento normalizado para inundación.**

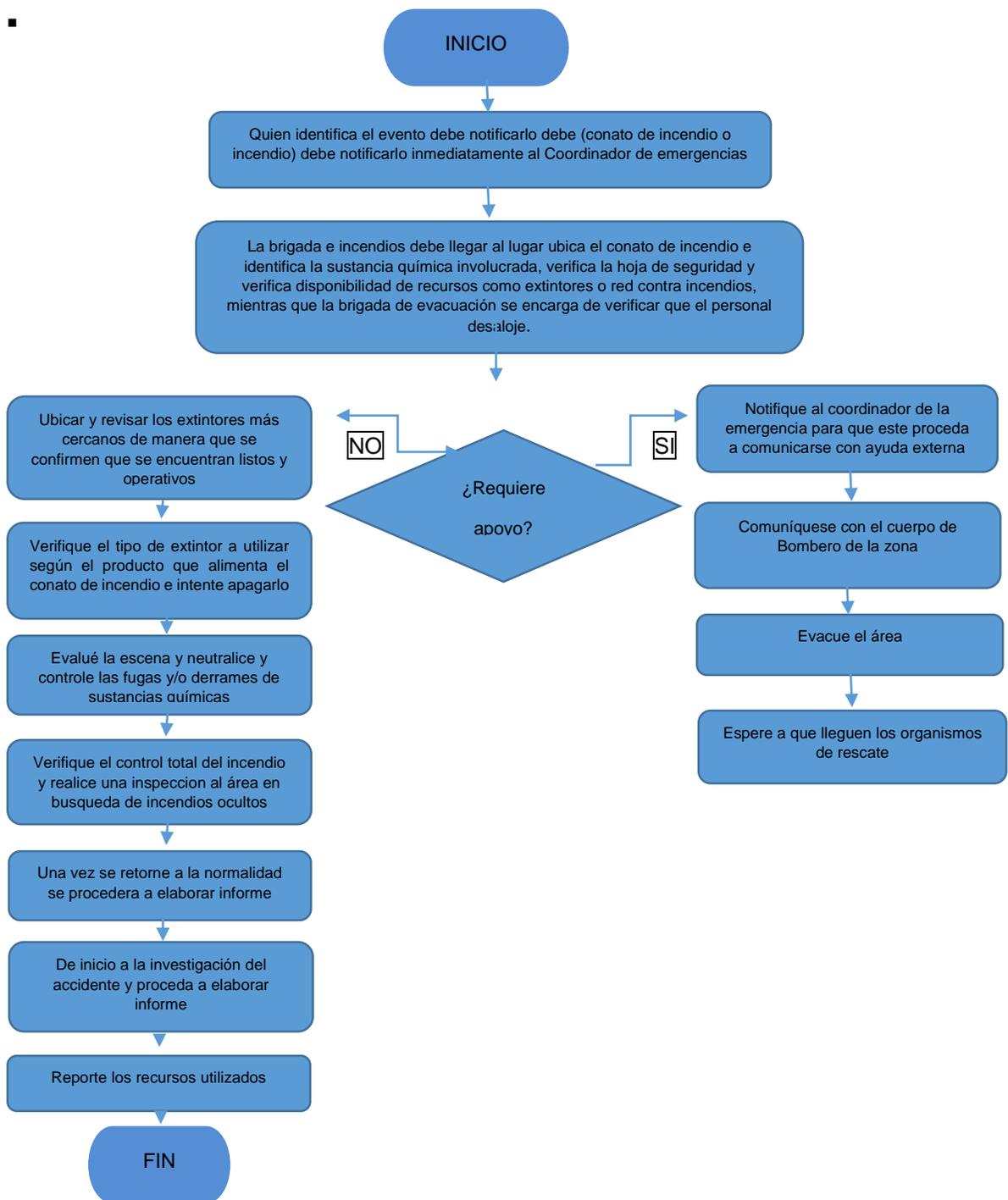
**Recomendaciones.** En caso de evacuación no regrese a la empresa hasta que hasta que los organismos competentes indiquen que lo puede hacer.

#### **4.3.24.4 Emergencia de incendios o explosión.**

**Escenarios.** La contingencia de incendio y explosión se da bajo las siguientes circunstancias: Incendios de áreas con instalaciones eléctricas: originado por corto circuito con generación de chispas o recalentamiento de instalaciones eléctricas cerca o sobre materiales combustibles (papel, cartón, plásticos entre otros) y sustancias inflamables (pintura, Thinner, disolventes entre otros).

**Explosión y/o incendio.** originados por chispas de o fuego sobre o cerca fugas de gas o por inadecuada manipulación de este gas donde se maneje.

- **Procedimiento normalizado incendio o explosión.** En el siguiente esquema, figura 29, se describen las actividades a realizar cuando se presente un incendio o explosión.



**Figura 29. Procedimiento normalizado incendio o explosión.**

Se debe implementar un programa de inspecciones y otro de mantenimiento programado y preventivo de todas las instalaciones eléctricas (tableros, tomas, luminarias, entre otras) y de gas (mangueras, reguladores, equipos de cocina entre otros).

Establecer un programa de inspección y mantenimiento de extintores y medios de detección y control de incendios (detectores de humo).

Es recomendable la instalación de detectores de humo en las zonas en donde no hay presencia de ellos. Además, se recomienda realizar la contratación con una empresa que monitoree los detectores de humo.

Así como tener una estación sonora de incendio.

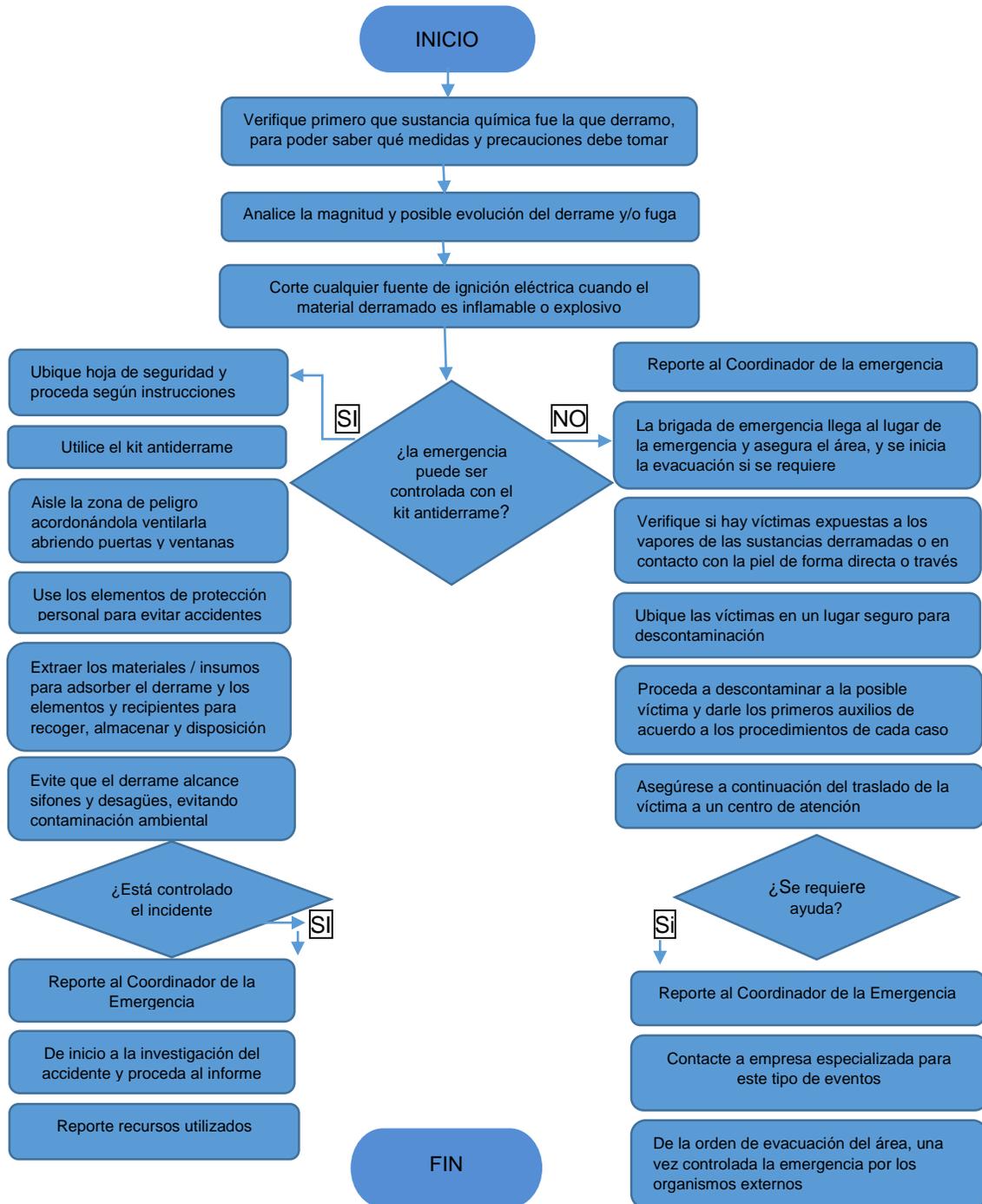
Capacitar a todo el personal de la sede en manejos de extintores y normas a seguir en caso de incendio y/o explosión.

Realizar reporte y hacer seguimiento de las medidas recomendadas.

#### **4.3.24.5 Emergencia derrame de sustancias.**

**Escenarios.** En la contingencia de derrame de sustancias químicas pueden presentarse eventos conexos como: Contaminación ambiental de fuentes de agua y desagües, lesiones en las personas por contacto con sustancias corrosivas, ignición de incendio por las sustancias peligrosas derramadas y un contacto con chispas, emanación de gases de las sustancias peligrosas.

- **Procedimiento normalizado de derrame de sustancias químicas.** En el momento de presentarse un derrame químico, es necesario seguir estos pasos para mitigar el impacto de dicho evento (ver figura 30).



**Figura 30. Procedimiento normalizado de derrame de sustancias químicas.**

**Recomendaciones.** Si no hay un conocimiento apropiado sobre el control de derrame o no está el personal entrenado o encargado para hacerlo, no trate de intervenir y evacue inmediatamente junto con las demás personas que allí se encuentran.

Elimine todas las fuentes de ignición de la zona (no fume, no use bengalas, chispas o llamas en el área de peligro).

Todo el equipo que se use durante el manejo del producto deberá estar eléctricamente a tierra.

No toque ni camine sobre el material derramado.

Detenga la fuga en caso de poder hacerlo sin riesgo.

Se puede usar una espuma supresora de vapor para reducir vapores

Adsorber con tierra seca, arena u otro material adsorbente no combustible y transfíeralo a contenedores.

Use herramientas limpias a prueba de chispas para adsorber el material.

En un derrame grande, construya un dique más adelante del derrame líquido para su desecho posterior.

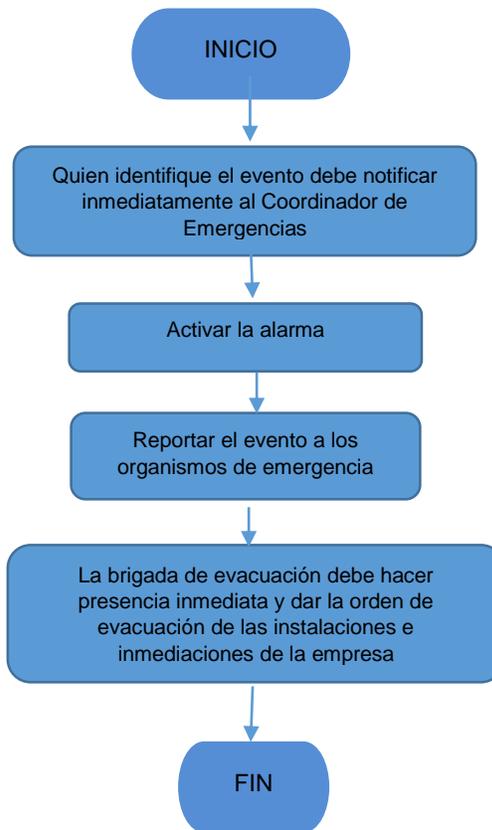
El rocío de agua puede reducir el vapor, pero puede no prevenir la ignición en espacios cerrados.

Capacite al personal periódicamente en la atención de derrames de sustancias peligrosas.

#### **4.3.24.6 Emergencia de accidente aéreo.**

**Escenarios.** En la contingencia accidente avión químicas pueden presentarse eventos conexos como: Daños y destrucción de las instalaciones de la empresa, muerte del personal de la empresa, incendio por la colisión del avión contra la edificación, explosión a causa del combustible del Avión, destrucción de un área considerable que rodea la empresa.

- **Procedimiento normalizado para accidente de aéreo.** El siguiente flujograma permite tener claridad de las acciones a realizar en el evento de ocurrir un accidente de tipo aéreo (ver figura 31).



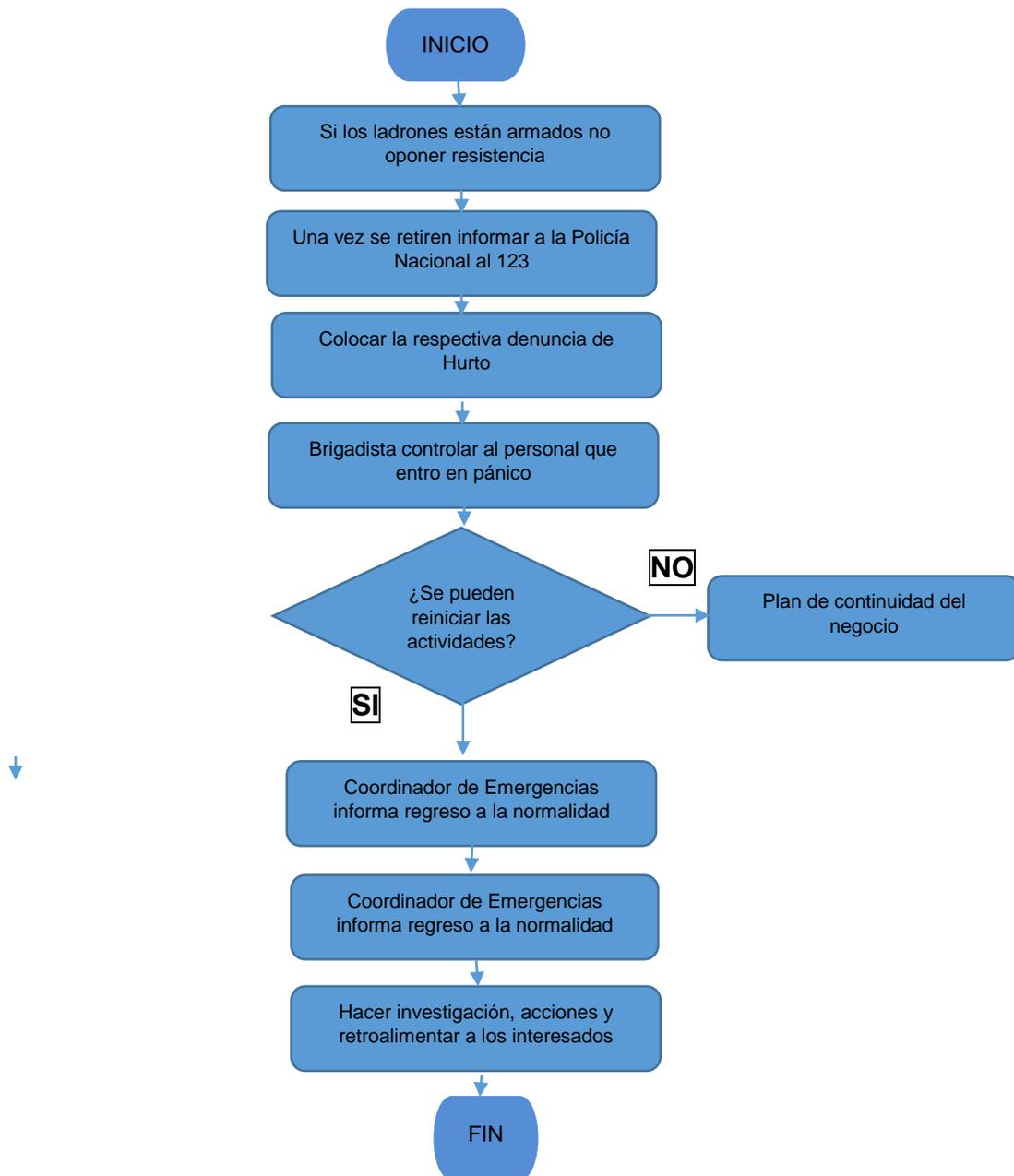
**Figura 31. Procedimiento normalizado para accidente de aéreo.**

#### **4.3.24.7 Emergencia robo intrusión.**

**Escenarios.** En la contingencia accidente robo intrusión pueden presentarse eventos conexos como:

Daños a las personas, daños a los bienes e instalaciones, pérdida de dinero, muebles, maquinarias y equipos

- **Procedimiento normalizado para robo o intrusión.** A continuación, se describe las actividades a desarrollarse en el evento de ocurrencia de robo o una llamada extorsiva (ver figura 32).



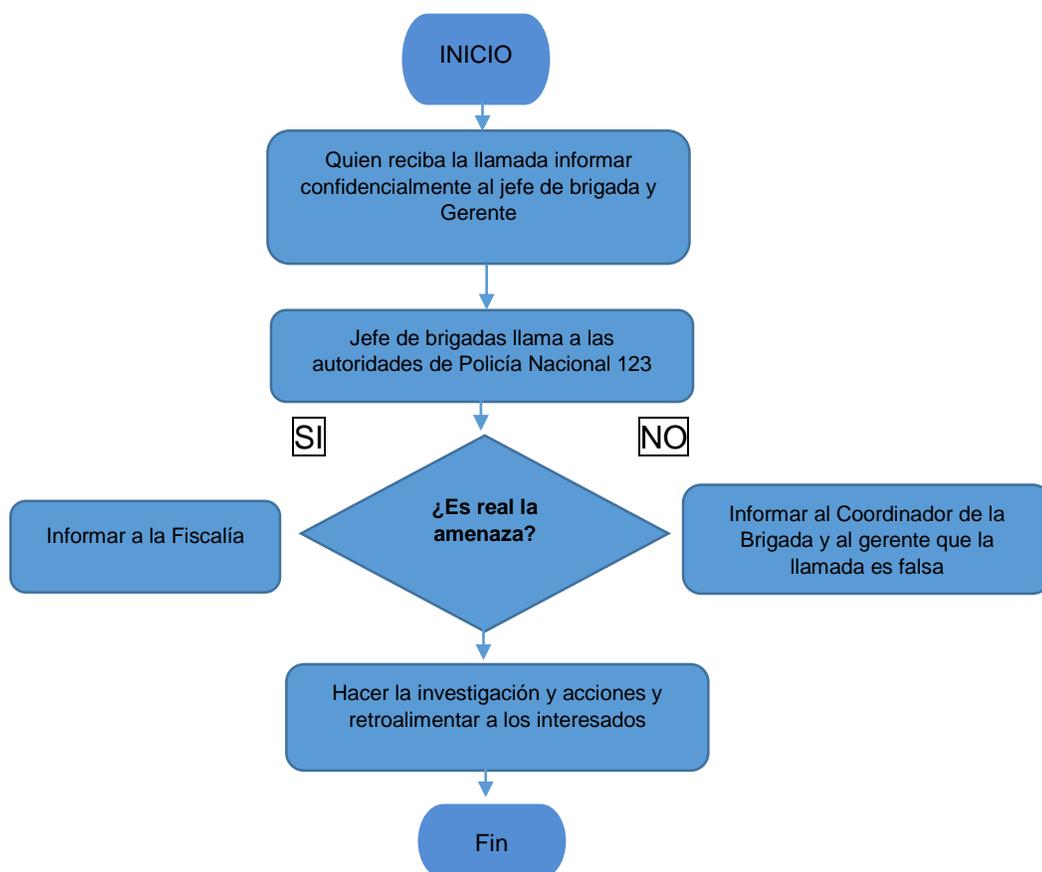
**Figura 32. Procedimiento normalizado para robo o intrusión.**

**Recomendaciones.** Instalación de red de detectores de movimiento.  
Contratación de vigilante

#### 4.3.24.8 Emergencia terrorismo.

**Escenarios:** En la contingencia accidente robo intrusión pueden presentarse eventos conexos como: Daños a las personas, daños a los bienes e instalaciones.

▪ **Procedimiento normalizado terrorismo (llamadas extorsivas).** A continuación, se describe las actividades a desarrollarse en el evento de ocurrencia de una llamada extorsiva (ver figura 33).



**Figura 33. Procedimiento normalizado terrorismo.**

#### 4.3.25 Descripción estructural y cerramiento de interiores.

**Cuadro 26. Cerramiento de interiores de la empresa.**

Bloque	N° de pisos	Tipo de estructura (material)	Tipo de cerramiento (material de acabado)
Administración	2	Ladrillo- cemento	Ladrillo –Cemento
Bodega	2	Madera	Malla
Laboratorio de mezclas	1	Lamina, techo en drywall y paredes drywall	Techo y pared en drywall con ventanas
Area de empaque		Metálica y techo Eternit	NA
Cabina de pintura	1	Metálica	Piso en rejillas plásticas, techo metálica, con filtros intermedios y paredes metálicas con ventanales
Áreas de polichado	1	Metálica y madera	Techo Eternit
Área de alistamiento (cabina)	1	Piso en rejilla plástica	Techo Eternit Sercha Metálica
Área de enganche y desenganche	1	Piso en cemento	Techo Eternit
Área de mantenimiento	1	Piso en cemento	Muros de la bodega, Techo Eternit
Área de compresores	1	Piso en cemento	Mismo cerramiento de la bodega con puerta de malla
Área de residuos peligrosos	1	Piso en cemento, división en drywall	Puerta de acceso y techo de la bodega
Área vestier	1	Piso en cemento	Paredes en ladrillo y cemento, Techo en madera

**4.3.26 Activación del plan de emergencias.** La activación de un plan no es automática y debe hacerla la autoridad máxima de la estructura organizacional de la empresa para la atención de emergencias, en esta empresa corresponde hacerlo al Gerente de la Compañía, quien hace las veces de Director de Brigada. El personal de la empresa debe estar capacitado para los procesos de activación del plan, en los cuales deben estar claramente formulados los mecanismos necesarios para ese propósito. Dependiendo de la naturaleza del desastre se designan diferentes fases:

**a) Fase de alerta:** cuando se ha establecido que existe una situación de emergencia, se debe empezar a activar el plan de “llamadas en cascada” mediante un proceso organizado que implica el tener registrados los nombres, direcciones y números de teléfono del personal y mecanismos alternos, en caso de corte de energía e interrupción de las líneas telefónicas. El plan debe incluir "sistemas de

alerta" para la población como parte de los planes intersectoriales para diferentes tipos de emergencias, a fin de que la población pueda tomar medidas preventivas y de protección, en coordinación con las instituciones de defensa civil, las cuales pueden incluir la evacuación a refugios temporales.

En las fases de activación, a continuación de la identificación de la situación, se debe establecer los Sistemas de alerta, alarma y notificaciones:

- Sistema de alerta: Entendiendo la alerta como la que nos avisa que estamos atentos a... Es prepararnos para una eventual evacuación.
- Sistema de alarma: Es la que al ser activada da aviso de que debemos actuar.

**b) Fase de acción.** cada trabajador tiene asignadas las funciones que le corresponden y en base a las cuales debe actuar. Es necesario realizar actividades periódicas de capacitación para que el personal involucrado esté al día con la asignación de sus roles establecidos en el plan.

### **Mecanismos de puesta en Alerta.**

**Alerta y alarma.** son señales que avisan de un peligro inminente.

Existen diferentes responsables que ante una amenaza deben de comunicar la situación potencial de crisis antes, durante y después.

Los mecanismos habituales de la puesta en alerta y la transmisión son:

- Sistema de aviso personal.** Aviso verbal o escrito. En comunidades pequeñas y dispersas. Mayor credibilidad y respuesta rápida.
- Megafonía.** Poblaciones concentradas en sitios físicos.
- Radio.** El mejor, alcanza zonas dentro y fuera de peligro incluso en situaciones de desastre.
- Televisión.** Similar a Radio.
- Sirenas y alarmas.** Sonidos específicos, de forma rápida, pero sin mensajes ni instrucciones.
- Telefonía móvil, fija y radioteléfonos.** Comunicación verbal o escrita. La más rápida. Problemas de cobertura, saturación de red.

La selección del medio empleado para difundir la alerta dependerá en primer lugar de su disponibilidad y también de aspectos como el tiempo de antelación necesario, medio de transmisión, contenido del mensaje, etc. Los medios utilizados podrán ser

combinados para ser más efectivos (señales sonoras, visuales, medios de comunicación, etc.).

A excepción de las alarmas, los mensajes de alerta emitidos por los mecanismos deberán incluir el contenido típico de la información de estas características.

**c) Fase de cierre.** concluida la emergencia, se debe efectuar una evaluación de las acciones desarrolladas y realizar los ajustes necesarios al plan, en base a las experiencias observadas y lecciones aprendidas.

**4.3.27 Sistema de comunicación.** Son los diferentes medios que usa la empresa para transmitir la voz de alarma a todo el personal de empresa y para comunicar la emergencia a los entes que le puedan prestar ayuda en un incidente.

**4.3.27.1 Notificación interna.** Esta comunicación es el medio que la empresa utiliza para dar la voz de la emergencia al interior de la empresa, en esta empresa objeto de estudio, se puede realizar de forma rápida y utilizando tono de voz fuerte, puesto que las instalaciones no son muy amplias y se puede escuchar las manifestaciones verbales, de silbatos o alarmas de evacuación o emergencia fácilmente desde todas las áreas, toda vez que estas se ubican en una sola planta; estos sonidos de alarmas de emergencia se darán en mensajes cortos y claros por el Jefe de Brigada o brigadista responsable de evacuación.

- **Cadena de llamadas para emergencias internas.** En la empresa la cadena de llamadas para la notificación y/o declaración de la emergencia interna iniciará con la persona que identifique la emergencia quien dará aviso al jefe del área afectada, este se comunica directamente con el coordinador de emergencias, comunicándose enseguida con el comité para emergencias y alternamente con las brigadas de emergencias para que asuman un estado de alistamiento, el comité de emergencia se comunicara con el gerente, quien notificará la emergencia a todo el personal.

No obstante, si en el desarrollo de la emergencia se requiere ayuda externa el coordinador de la contingencia lo comunicará al comité de emergencia para que este solicite el apoyo.

**4.3.27.2 Notificación externa.** Es la que se presenta cuando la emergencia no puede ser controlada por las brigadas y se requiere solicitar ayuda de los entes de emergencia.

- **Cadena de llamadas para emergencias externas.** La cadena de llamadas para la notificación y/o declaración de una emergencia externa inicia a partir de la persona quien identifica el suceso, dando aviso al personal del área de emergencia, este se comunica directamente con el coordinador de emergencias, comunicándose

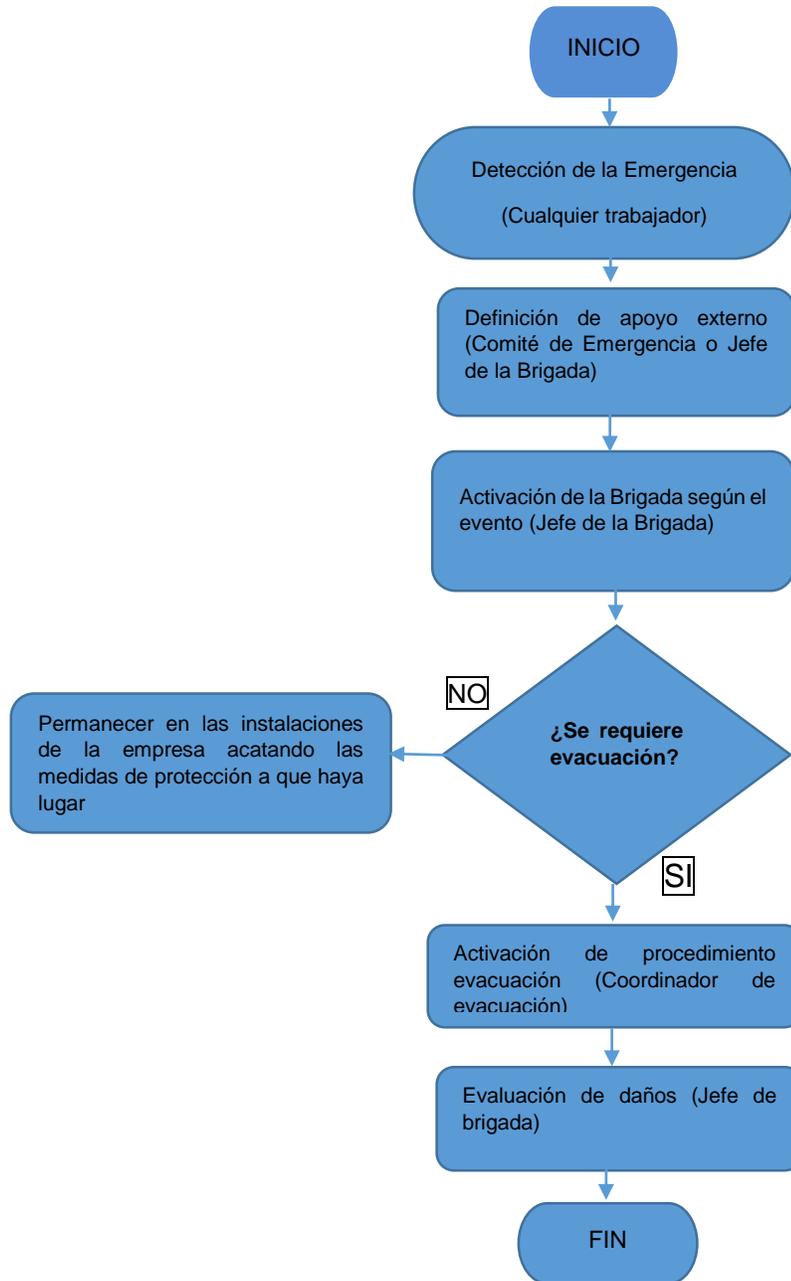
enseguida con el comité para emergencias, el cual se comunicará con el gerente, quien notificará la emergencia a todo el personal.

No obstante, si en el desarrollo de la emergencia se requiere ayuda externa el coordinador de la contingencia lo comunicara al comité de emergencias para que este solicite el apoyo.

**4.3.28 Acciones de respuesta.** Son las acciones que tomará la empresa al momento de afrontar un incidente o emergencia y estas pueden ser de dos tipos:

**4.3.28.1 Emergencias internas.** Ante la materialización de emergencias internas, las acciones de respuesta propuestas se podrán realizarán de acuerdo a la siguiente secuencia:

- **Cadena de llamadas para emergencias externas.** En la siguiente imagen se observa el procedimiento a llevar a cabo para la activación de notificación de emergencias externas (ver figura 34).



**Figura 34. Cadena de llamadas para emergencias externas.**

**Activación del personal en las áreas.** El primer nivel de respuesta lo constituye el personal en las áreas afectadas, que identifican lo ocurrido y emitirán una alerta interna correspondiente, iniciando así la activación del plan de emergencia en la empresa de pintura de partes automotriz de motos frente al evento ocurrido.

**Activación de la Brigada de Emergencias.** Una vez identificado el evento adverso, se activará el personal que hace parte de las brigadas de emergencias, para iniciar el control del evento según sus características y dependiendo del tipo de contingencia, se activarán las otras brigadas de emergencias.

**Activación del Comité de Emergencias.** El Comité de Emergencia se activará al notificarse una alerta, para que analice la situación y tome las decisiones de soporte administrativas u operativas requeridas.

**Solicitud de apoyo externo.** Si las características de lo ocurrido no permiten que el personal de planta de la empresa controle completamente la situación, se solicitará el apoyo interinstitucional correspondiente, a través del Comité Local de Emergencias o directamente con las instituciones de socorro o de atención en salud.

**Evacuación.** Se evacuará a los trabajadores de la empresa de acuerdo al plan de evacuación que se establezca en la empresa, mediante una reacción rápida, coordinada y confiable hacia lugares de menor riesgo.

**Evaluación de Daños.** Se efectuará una evaluación de daños y análisis de necesidades, teniendo en cuenta que, en las primeras horas del desastre, las acciones de socorro y la recolección de información se realizan de manera simultánea.

**4.3.28.2 Emergencias externas.** Ante la materialización de emergencias externas, las acciones de respuesta previstas se realizarán de acuerdo a la siguiente secuencia:

**Activación del personal en las áreas.** El primer nivel de respuesta lo constituye el personal en las áreas afectadas, que identifican lo ocurrido y emiten la alerta interna correspondiente, iniciando así la activación del plan de emergencia de la empresa frente al evento ocurrido.

**Coordinación interinstitucional.** La preparación para eventos adversos de gran magnitud (terremotos, inundaciones, atentados y otros), se lleva a cabo a través de la coordinación con entidades que prestan servicios en la atención de emergencias a nivel municipal, departamental y nacional.

Dependiendo de las características del evento ocurrido y de si la empresa, hace o no parte de la zona afectada, se tomarán las decisiones correspondientes para efectuar acciones de respuesta interna o externa.

**Evaluación de recursos.** Se efectuará una evaluación de los recursos y análisis de necesidades, teniendo en cuenta que, en las primeras horas del desastre, las acciones de socorro y la recolección de información se realizan de manera simultánea.

**4.3.29 Simulacros.** La empresa, desarrollará simulacros cada año para poner en práctica y reforzar las acciones de respuesta para atender emergencias y/o desastres internos o externos.

El objetivo de los simulacros es evaluar, mejorar o actualizar el plan de emergencia existente, así como detectar los puntos débiles o fallas en la puesta en marcha de éste, además sirve para identificar la capacidad de respuesta del personal para afrontar una emergencia.

Al realizar un simulacro se disminuye y optimiza el tiempo de respuesta ante una situación de emergencia y a la vez promueve la difusión del plan entre el personal de la empresa, preparándolos para afrontar una situación de emergencia.

Para garantizar la comprensión y funcionamiento del plan de emergencias, así como para detectar posibles fallas en el mismo, deberá practicarse periódicamente, teniendo en cuenta los siguientes parámetros:

Programación anual de simulacros, considerando la siguiente frecuencia: Realizar un simulacro general de las instalaciones, una (1) vez al año y con la participación de los grupos externos (sí es posible). Simulacros adicionales según las necesidades identificadas para el funcionamiento del plan de emergencias.

Planeación del simulacro: debe llevarse a cabo incluyendo la identificación de objetivo y recursos para la actividad.

Análisis posterior: una vez terminado el simulacro se realizará un análisis de lo ocurrido con el fin de evidenciar posibilidades de mejora al plan de emergencias y debe realizarse un Informe de simulacro.

**Existen dos clases de simulacros:**

**Simulacros avisados.** Se realizan avisando con anterioridad al personal la hora, lugar y fecha del simulacro; se utilizan para capacitar al personal mientras aprende a identificar su ruta y punto de encuentro.

**Simulacros sorpresivos.** Se realizan sin aviso previo al personal, para verificar el potencial de respuesta frente a una emergencia.

**4.3.29.1 Consideraciones de seguridad.** Debido a que los simulacros de evacuación requieren la participación de todos los trabajadores de la empresa, en su realización se deben tomar todas las precauciones que se consideren necesarias, como:

Establecer vigilancia en los sitios estratégicos dentro y fuera de las instalaciones.  
Dar aviso previo a las edificaciones y sitios vecinos a las instalaciones o áreas.

Proveer ayudas a las personas con algún tipo de impedimento de ser necesario.

Los sitios con visitantes, como oficinas deben ser notificados, antes y durante el ejercicio, de la naturaleza de la práctica.

Debe darse aviso a las autoridades competentes de la zona, de ser necesario.

**4.3.29.2 Ejecución de los simulacros.** Para realizar un simulacro se debe considerar tres fases que son de suma importancia:

**1.Fase planeación.** Fase previa a la realización del simulacro, en ella se estructura toda la actividad que se va a realizar, para ello se requiere definir los siguientes aspectos, que quedan registrados en el formato informe de simulacro.

- a) Definir el tipo y alcance del simulacro a realizar
- b) Recursos humanos y técnicos disponibles para la ejecución de la actividad.
- c) Las personas comprometidas en la realización de la actividad simulada, los lesionados ficticios, los brigadistas, etc.
- d) Los mecanismos de divulgación de la actividad
- e) El mecanismo de evaluación que se va a utilizar al finalizar el simulacro

**2.Fase ejecución.** Esta fase requiere la mayor atención y seriedad en la participación de todo el personal de la empresa. Para ello se deben realizar las siguientes actividades:

- a) Reunión de los brigadistas para realizar los últimos ajustes a la actividad, repasar los pasos a seguir y detectar inconvenientes o imprevistos presentados a última hora.
- b) Ubicación de los observadores y confirmación de sus actividades.
- c) Activación de la alarma.
- d) Ejecución del plan de evacuación.
- e) Concentración de los participantes para la toma de asistencia.

**3.Fase de evaluación.** En esta fase se sacan las conclusiones que sirven de base para realizar ajustes, corregir errores o resaltar aciertos en toda la actividad, para ello se debe realizar:

- a) Registrar los resultados en el formato Informe de Simulacro.
- b) Recopilar el material, analizarlo y sacar las conclusiones pertinentes, entre lo que se encuentra la medición de tiempos, fotografías, etc.
- c) Publicar o difundir los resultados del simulacro entre todo el personal, destacando los aciertos y recomendando acciones correctivas.

**4.3.29.3 Alcance.** En cuanto a su alcance, el simulacro involucra:

- a) Reconocimiento de la voz de alarma y las instrucciones de emergencia
- b) Rutas de salida
- c) Reconocimiento de los sitios de reunión
- d) Procedimientos
- e) Evacuación

**4.3.29.4 Frecuencia.** Se organizarán simulacros avisados, de realización anual. Para la realización de simulacro, este debe contar con una preparación previa, la cual deberá contener: objetivos, fecha y hora de realización, tipo de evento programado, alarma, procedimiento o pasos a seguir, logística, entre otros.

Se adoptarán todas las precauciones necesarias cada vez que se realice un simulacro, entre ellas tenemos:

- a) Establecer vigilancia previa de los sitios estratégicos tanto dentro de las instalaciones como fuera de ellas
- b) Avisar a vecinos y autoridades relacionadas cuando se vaya a realizar el simulacro.

**4.3.29.5 Registro.** Se realizará registro cronológico de cada uno de los simulacros que se realicen y se presentaran ante el Comité de Emergencias.

**4.3.29.6 Evaluación.** Cada vez que se efectúe un simulacro se evaluará, en donde se registrarán los aspectos positivos y acciones de mejora; así como el registro de los tiempos empleados en la evacuación.

**4.3.30 Plan de evacuación.** No todas las emergencias requieren activar el plan de evacuación, en el caso de una asonada en el exterior, como ejemplo, lo más conveniente es permanecer en el interior y alejado de las ventanas. Igualmente, en caso de un temblor de baja intensidad no es necesario abandonar las instalaciones. Por lo tanto, todo el personal debe estar atento a las instrucciones de los brigadistas.

**4.3.30.1 fases del plan de evacuación.** El plan de evacuación está definido por cuatro (4) fases que se encuentran enmarcadas en la relación cantidad de personas

versus tiempo, en donde el tiempo en que se demora la totalidad de las personas en evacuar es determinado por los tiempos transcurridos en cada una de las fases.

**1. Detección del peligro.** Cuando se materializa una amenaza o evento la persona que lo detecta debe informarle al brigadista más cercano de manera confidencial sin generar pánico. La detección también puede ser automática, como es el caso de los detectores de humo que activan el sistema de alarma contra-incendio.

La fase de detección del peligro puede ser inmediata como el caso de los terremotos, pues inmediatamente ocurre el evento, todas las personas lo detectan o un puede ser un poco más lenta como el caso de un incendio.

Entre más rápido se detecte una emergencia, mayor es la probabilidad de controlarla y reducir sus posibles consecuencias, por lo que todo el personal debe estar alerta e informar oportunamente a los brigadistas de forma calmada.

**2. Peligro inminente.** Por protocolo, siempre que se confirme la alarma contra-incendio se procederá a evacuar a todo el personal de la empresa.

Cuando suena la alarma el personal debe suspender inmediatamente sus actividades, si le es posible debe salvar la información, apagar el computador o equipos eléctricos.

El personal debe llevar consigo su identificación, celular, dinero y objetos de valor que no sean voluminosos.

**3. Ubicar rutas de evacuación y salidas de emergencia.** El coordinador de evacuación debe aprovisionarse de la Paleta que señala el área o grupo respectivo en el punto de encuentro y del listado actualizado del personal.

Las rutas de evacuación son los sitios por donde se va a desplazar el personal desde el lugar donde se encuentre hasta hacia el punto de evacuación, estas rutas deben estar señalizadas en la empresa y se deben mantener despejadas

#### **4. fase de salida**

- a. Siempre que se active la alarma todo el personal debe evacuar, aunque se trate de simulacros, pues el no hacer caso a las indicaciones puede costarle la vida.
- b. Conservar siempre la calma
- c. En lo posible se debe circular por la derecha.
- d. No se debe correr, pero si caminar con paso rápido para agilizar la evacuación.
- e. Identificar a los brigadistas quienes acompañan la evacuación hasta el punto de encuentro.
- f. Buscar la salida.
- g. Seguir las flechas colocadas en la ruta de evacuación, sin desviarse, sin empujar, pero salir lo más rápido posible.

- h. No se debe gritar, ni hacer ningún tipo de comentario alarmante, debe conservarse la disciplina durante la evacuación.
- i. Se debe dar prioridad a personas vulnerables (niños, mujeres embarazadas, discapacitados y ancianos).
- j. Por ningún motivo el personal se puede devolver cuando se ha activado el plan de evacuación.
- k. Si alguien cae, debe ser llevado fuera de la ruta de evacuación e intentar levantarlo, de lo contrario podrá propiciar caídas y amontonamientos.
- l. Si durante la evacuación, alguien pierde algún objeto, no debe intentar recuperarlo, debe continuar hasta el punto de encuentro.
- m. En caso de humo, debe desplazarse agachado.
- n. Bajar las escaleras con precaución, peldaño por peldaño.
- o. El desplazamiento en las escaleras se recomienda que se haga por la derecha y evitar apoyarse contra la baranda interior para evitar accidentes.

**4.3.30.2 Control de visitantes.** En la empresa se debe tener control al ingreso de visitantes, puede ser por parte de una empresa de seguridad privada contratada. En caso de emergencia o simulacro los funcionarios que tengan visitante, deben convertirse en sus guías de tal forma que se dirijan con ellos hasta el punto de encuentro.

**4.3.30.3 Tiempo teórico de salida.** Es una fórmula que permite establecer el tiempo aproximado de evacuación de un edificio teniendo en cuenta el número de personas a evacuar, el área de las escaleras, el número de módulos de salida.

Para determinar el tiempo que demora la evacuación de la empresa desde que sale la primera persona hasta que la última persona abandona la sede, se realizará la siguiente fórmula, utilizando la siguiente operación:

**Ecuación matemática:**

$$T_s = \frac{N}{A \times K} + \frac{D}{V}$$

Donde:

**T<sub>s</sub>** = Tiempo teórico de salida

**N** = Número de personas a evacuar.

**A** = Ancho mínimo de salida.

**K** = Constante de flujo para desplazamiento 1.3 personas m-s

**D** = Distancia máxima de recorrido al punto de encuentro

**V** = Velocidad promedio de desplazamiento 0.6 m/s horizontal.

**Punto de encuentro.** Afuera de la empresa en la acera

**4.3.30.4 Rutas de evacuación.** Las rutas de evacuación son los sitios por donde se va a desplazar el personal, desde el área en donde se encuentran, hasta el punto de encuentro. Estas rutas de evacuación deben encontrarse debidamente señalizadas y publicadas en los Mapas de Evacuación de la empresas.

La evacuación de la empresa se hace por las escalas hacia el primer piso, seguido a la izquierda hacia la puerta que conduce a la calle (puerta principal y unica entrada y salida de la empresa), cabe anotar al existir una unica salida habilitada, esto hace que la edificación sea vulnerable en caso de que esta se vea comprometida en la emergencia.

Es importante recordar que todo el tiempo las rutas de evacuación se deben encontrar despejadas y libres de obstáculos para facilitar la evacuación.

**4.3.30.5 Punto de encuentro.** El punto de encuentro para la empresa será en la acera de la empresa

**4.3.31 Sistema de alarma para evacuación.** La alarma de evacuación es la señal que permite dar a conocer a todo el personal, en forma simultánea, la necesidad de evacuar un lugar ante una amenaza determinada; por esta razón, es de suma importancia que sea dada en el menor tiempo posible después que se ha detectado la presencia del peligro.

A la fecha la empresa no cuenta con un sistema de alarma instalada, una sugerencia para implementar dicho sistema pudiera ser Sistema Sonora o Pito, que informa a los trabajadores que se está presentando una situación de emergencia y se debe seguir indicaciones de los brigadistas.

- **1 pito de 2 segundos**, significa que algo sucedió, hay que estar alerta
- **Pitos continuos** significa que hay que evacuar
- **1 Pito sostenido durante 10 segundos** retorno a la normal

#### **¿Cuándo hay que activar la alarma?**

La alarma de evacuación tiene un único tono, el sonido de evacuación iniciará inmediatamente sea activada. Se debe dar la alarma únicamente en las siguientes situaciones:

- a) Cuando detecte un incendio en el lugar donde se encuentre y que no se pueda controlar.
- b) Cuando observe la presencia de humo en grandes proporciones dentro de la edificación.
- c) Cuando se sospeche o presenten daños en la estructura de la edificación que pongan en peligro a sus ocupantes, por ejemplo después de un sismo.
- d) Cuando se descubra o sospeche la presencia de artefactos explosivos en cualquier área de la empresa.

- e) Cuando se descubra la presencia de personal extraño que pueda atentar contra la empresa

**4.3.32 Líderes de evacuación.** Son todas aquellas personas a las cuales se les han asignado las labores de coordinar la ejecución del procedimiento de evacuación de un área en particular, revisar que el área quede despejada y hacer el llamado a lista de una parte de la población para hacer el reporte al jefe de brigada para la consolidación de la información. En cada área se designa un líder y su respectivo suplente para asegurar que en todo momento alguien cumple la función, en fines de semana y horario nocturno, el operador asignado asumirá dicha función.

En horario fuera del horario de oficina, los operadores asignados asumirán la función de líderes de evacuación. Todo el personal tendrá las siguientes responsabilidades: Deberán conocer la ruta de evacuación y el punto de encuentro y reconocer al líder de evacuación de su área. En el evento que suene la alarma de evacuación todo el personal deberá salir por la puerta de evacuación correspondiente al área en la que se encuentra en el momento, aunque no sea la misma de su usual puesto de trabajo.

- a) En el punto de encuentro todo el personal deberá reportarse con el líder de evacuación del área de su puesto de trabajo.

**4.3.33 Protocolo en caso de evacuación.** Seguidamente se presentan los pasos a seguir en caso de que se tenga que evacuar la empresa.

**4.3.33.1 Recomendaciones generales.**

- a) Conserve la calma, no grite o corra ya que puede causar pánico y contagiarlo a los demás.
- b) Tranquilece a los demás, hableles, muéstrese calmado, infórmeles sin detalles qué está pasando, demuestre seguridad y confianza en lo que hace y dice.
- c) Dirija, al personal de visitantes junto con usted durante un proceso de evacuación.
- d) Evalúe continuamente la situación, esté atento a la posibilidad de que la emergencia pueda agravarse.
- e) Apague o desconecte en general cualquier equipo eléctrico, cierre válvulas o llaves; pare bombas, máquinas, equipos y corte fluidos de energía eléctrica o química. (Baje los tacos, cierre pasos de gasolina o gas si los hubiere en el área donde usted se encuentra)
- f) Proteja los documentos y elementos importantes o delicados por su valor para la operación de su dependencia, de acuerdo a las directrices impartidas con anterioridad.
- g) Cierre bien, al salir, las ventanas y puertas
- h) Quítese o cámbiese los zapatos de tacón alto.
- i) Ayude a personas lesionadas o inválidas, niños, ancianos, a los que se caen, a los que están aterrorizados, etc.
- j) Use los pasamanos, al bajar o subir escaleras y hágalo sólo por el lado derecho.

- k) No regrese por ningún motivo al sitio evacuado.
- l) Diríjase al sitio de encuentro o reunión final, ubíquese en el área definida por su sector y espere instrucciones.
- m) En caso de flujo de humos, evacue en sentido contrario a la brisa o aléjese lo más posible del sector inundado de humos; tírese al suelo y arrástrese hacia una salida, respire superficialmente, cúbrase boca y nariz con un trapo, preferiblemente húmedo.
- n) Antes de abrir una puerta, debe tocarse con la palma de la mano, para ver si está caliente, y en caso positivo, no abrirla, busque otra salida o refúgiense y espere ayuda.
- o) En Caso de Quedar Atrapado conserve la calma, no se desespere, cierre (sin llave), puertas, ventanas, calados, rejillas de aire acondicionado, etc. con el fin de evitar que el humo invada el espacio donde usted se encuentra atrapado; abra ventanas únicamente si por ellas no entra el humo, tape con trapos las ranuras de puertas, ventanas, calados, rejillas de aire acondicionado, o ductos por donde el humo pueda cundir el espacio en el que usted se encuentra, deje en la parte exterior de la puerta o del lugar en el que usted quedó atrapado, una señal bien visible (prenda de ropa u otro objeto no usual), lo mismo que por las ventanas haga señales o deje alguna señal grande (sábana, cortina, toalla, etc.), para que los bomberos o rescatistas sepan que usted. está ahí.

## 5. Bibliografía

1. Centro de Estudios e Investigación en Impactos Socio Ambientales -CEISA-. Enfoque estratégico para la gestión de productos químicos a nivel internacional [Internet] [Consultado 2018 Junio 20] Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2013/SAICM-publication-SPA.pdf>
2. Colombia. Ministerio de Ambiente y Vivienda y Desarrollo Territorial. Guías Ambientales de Almacenamiento y Transporte por carreteras de Sustancias Químicas Peligrosas y Residuos Peligrosos [Internet] [Consultado 2018 Junio 20] Disponible en: [http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias\\_químicas\\_y\\_residuos\\_peligrosos/guías\\_ambientales\\_almacenam\\_transp\\_x\\_carretera\\_sust\\_quim\\_res\\_pelig.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/sustancias_químicas_y_residuos_peligrosos/guías_ambientales_almacenam_transp_x_carretera_sust_quim_res_pelig.pdf)
3. Centro de Información de Sustancias Químicas, Emergencias y Medio Ambiente. Suratep. Manejo Seguro y Ecológico de Pinturas [Internet] [consultado 2018 Julio 3] Disponible en: <http://www.ecosmep.com/Pago/Formacion/Almacenamientoymanejodepinturas.pdf>.
4. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 1076 de 2015 por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector Ambiente y Desarrollo Sostenible [Internet] [Consultado 2018 Julio 3] Disponible en: <http://www.parquesnacionales.gov.co/portal/wp-content/uploads/2013/08/Decreto-Unico-Reglamentario-Sector-Ambiental-1076-Mayo-2015.pdf>
5. Colombia. Congreso de la República. Ley 9 de 1979 por la cual se dictan Medidas Sanitarias [Internet] [Consultado 2018 Julio 4] Disponible en: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0009\\_1979.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0009_1979.html)
6. Colombia. Congreso de la República. Ley 55 de 1993 por medio del cual se aprueba el convenio número 170 y la recomendación número 177 sobre la seguridad en la utilización de los productos químicos en el trabajo [Internet] [Consultado 2018 Julio 4] Disponible en: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_0055\\_1993.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0055_1993.html)
7. Colombia. Congreso de la República. Ley 1523 de 2012 por la cual se adopta la política nacional de gestión de riegos de desastres y se establece el sistema nacional de gestión del riesgo de desastres y otras disposiciones [Internet] [Consultado 2018 Julio 4] Disponible en: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1523\\_2012.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1523_2012.html)
8. Colombia. Congreso de la República. Ley 1575 del 2012 por el cual se establece la Ley General de Bomberos en Colombia [Internet] [Consultado 2018 Julio 6] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-1562-de-2012.pdf>
9. Colombia. Congreso de la República. Ley 1562 de 2012 por el cual se modifica el sistema de riesgos laborales y se dictan otras disposiciones en materia de salud ocupacional [Internet] [Consultado 2018 Julio 6] Disponible

- en:  
[http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1562\\_2012.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1562_2012.html)
10. Colombia. Ministerio de Trabajo. Decreto 472 de 2015 por el cual se reglamentan los criterios de graduación de las multas por infracción a las normas de seguridad y salud en el trabajo y riesgos laborales; se señala normas para la aplicación de la orden de clausura del lugar de trabajo o cierre definitivo de la empresa y paralización o prohibición inmediata de trabajos o tareas y se dictan otras disposiciones [Internet] [Consultado 2018 Julio 6] Disponible en:  
<https://docs.supersalud.gov.co/PortalWeb/Juridica/Decretos/D0472015.pdf>
  11. Colombia. Ministerio de Trabajo. Decreto 1434 de 2014 por el cual se dictan disposiciones para la implementación del sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo [Internet] [Consultado 2018 Julio 7] Disponible en:  
[http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto\\_1443\\_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa](http://www.mintrabajo.gov.co/documents/20147/36482/decreto_1443_sgsss.pdf/ac41ab70-e369-9990-c6f4-1774e8d9a5fa)
  12. Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 1076 de 2015 por medio de cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible [Internet] [Consultado 2018 Julio 7] Disponible en: <https://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Decreto-1076-de-2015.pdf>
  13. Colombia. Ministerio de Gobierno de la República de Colombia. Decreto 1295 de 1994 por el cual se determina la organización y Administración del Sistema General de Riesgos Profesionales [Internet] [Consultado 2018 Julio 10] Disponible en:  
[http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home\\_54/recursos/01general/04122012/decreto\\_1295\\_1994.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallG/home_54/recursos/01general/04122012/decreto_1295_1994.pdf)
  14. Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 2400 de 1979 por el cual se establecen algunas disposiciones sobre vivienda, higiene y seguridad en los establecimientos de trabajo [Internet] [Consultado 2018 Julio 10] Disponible en: [https://arlsura.com/files/resolucion\\_2400\\_1979.pdf](https://arlsura.com/files/resolucion_2400_1979.pdf)
  15. Colombia. Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Resolución 1016 de 1989 por la cual se reglamenta la organización funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los empleadores en el país [Internet] [Consultado 2018 Julio 10] Disponible en:  
[http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Resolucion 1016 de 89. Programas de Salud Ocupacional.pdf](http://copaso.upbbga.edu.co/legislacion/Resolucion%201016%20de%2089.%20Programas%20de%20Salud%20Ocupacional.pdf)
  16. Colombia. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. Resolución Metropolitana 879 de 2007 por medio de la cual se adopta el Manual para Manejo Integral de Residuos en el Valle de Aburrá como instrumento de autogestión y autorregulación [Internet] [Consultado 2018 Julio 10] Disponible en:  
[http://www.ceo.org.co/images/stories/CEO/ambiental/documentos/Normas ambientales/2001-2010/2007/Resoluci%F3n 0879 de 2007 del AMVD PMIRS.pdf](http://www.ceo.org.co/images/stories/CEO/ambiental/documentos/Normas%20ambientales/2001-2010/2007/Resoluci%F3n%200879%20de%202007%20del%20AMVD%20PMIRS.pdf)
  17. Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. NTC 1461 Higiene y Seguridad. Colores y Señales de Seguridad [Internet] [Consultado 2018

- Julio 20] Disponible en: <https://es.slideshare.net/andresztorres1/ntc-1461higieneyseseguridadcoloresysenalesdeseguridad>
18. Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación. NTC 4435 Transporte de Mercancías. Hojas de Seguridad para Materiales. Preparación [Internet] [Consultado 2018 Julio 20] Disponible en: <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=2932>
  19. Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación. NTC 4532 Transporte de Mercancías peligrosas. Tarjetas de Emergencia para transporte de Materiales. Elaboración [Internet] [Consultado 2018 Julio 20] Disponible en: <https://www.mintransporte.gov.co/descargar.php?id=2933>
  20. Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación. NTC 1692 Transporte de Mercancías Peligrosas, definiciones, clasificaciones, marcado y rotulado [Internet] [Consultado 2018 Julio 20] Disponible en: <http://web.mintransporte.gov.co/consultas/mercapeli/Reglamento/Anexos/NTC1692.pdf>
  21. Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación. NTC 5852. Higiene y Seguridad. Sistema de señales contra incendio. Instalaciones, Mantenimiento y usos [Internet] [Consultado 2018 Julio 27] Disponible en: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC1867.pdf>
  22. Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación. NTC 1931 Protección contra incendios. Señales de Seguridad [Internet] [Consultado 2018 Julio 27] Disponible en: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC1931.pdf>
  23. Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación. NTC 2388 . Simbolos para información al público [Internet] [Consultado 2018 Julio 27] Disponible en: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC2388.pdf>
  24. National Fire Protection Association. Código de Seguridad Humana [Internet] [Consultado 2018 Julio 27] Disponible en: <http://www.ms.gba.gov.ar/sitios/psst/files/2016/11/NFPA-101Codigo-de-Seguridad-Humana.pdf>
  25. National Fire Protection Association. Extintores Portátiles Contra Incendios [Internet] [Consultado 2018 Agosto 3] Disponible en: <https://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-10.pdf>
  26. National Fire Protection Association. Código de Líquidos Inflamables y Combustibles [Internet] [Consultado 2018 Agosto 3] Disponible en: <https://parquearvi.org/wp-content/uploads/2016/11/Norma-NFPA-30.pdf>
  27. Longarini C. La Matriz RACI, una herramienta para organizar tareas en la empresa [Internet] [Consultado 2018 Agosto 3] Disponible en: <https://cdmconsulting.files.wordpress.com/2011/11/la-matriz-raci1.pdf>
  28. Grupo epm. Normas para el almacenamiento de sustancias químicas y/o residuos peligrosos respel [Internet] [Consultado 2018 Agosto 5] Disponible en: [https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Energia/Normas consulta/Norma\\_almacenamiento\\_mercancias\\_peligrosas.pdf](https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Energia/Normas consulta/Norma_almacenamiento_mercancias_peligrosas.pdf)
  29. Colombia. Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial.

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 [Internet] [Consultado 2018 Agosto 5] Disponible en: <https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/titulo-a-nsr-100.pdf>
30. Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación. NTC 2050 Codigo Eléctrico Colombiano [Internet] [Consultado Agosto 5] Disponible en: [https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/ntc\\_20500.pdf](https://www.idrd.gov.co/sitio/idrd/sites/default/files/imagenes/ntc_20500.pdf)
  31. Administradora de Riesgos Laborales Sura. Manipulacion y almacenamiento de materiales inflamables y combustibles [Internet] [Consultado 2018 Agosto 11] Disponible en: [https://www.arlsura.com/files/materiales\\_inflamables.pdf](https://www.arlsura.com/files/materiales_inflamables.pdf)
  32. Administradora de Riesgos Laborales Sura. Manipulacion y almacenamiento de Pinturas y Solventes [Internet] [Consultado 2018 Agosto 11] Disponible en: [http://www.ridssso.com/documentos/muro/207\\_1426902785\\_550ccf0146109.pdf](http://www.ridssso.com/documentos/muro/207_1426902785_550ccf0146109.pdf)
  33. Stock logistic. La importancia del layuot en el almacén [Internet] [Consultado 2018 Agosto 11] Disponible en: <https://www.stocklogistic.com/la-importancia-del-layout-en-el-almacen/>
  34. Tu Blog Logistico. Algunos principios sobre diseño y distribucion de almacenes [Internet] 2016 may [Consultado Agosto 16] Disponible en: <http://tubloglogistico.esy.es/almacenes/algunos-principios-sobre-el-diseno-y-distribucion-de-almacenes/>
  35. Administradora de Riesgos Laborales Sura. Modelo Cero Accidentes [Internet] [Consultado 2018 Septiembre 19] Disponible en: [https://www.arlsura.com/pag\\_serlinea/distribuidores/](https://www.arlsura.com/pag_serlinea/distribuidores/)
  36. Administradora de Riesgos Laborales Sura. Normas para la manipulación de sustancias químicas [Internet] [Consultado 2018 Septiembre 19] Disponible en: [https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/manejo\\_de\\_sustancias\\_quimicas.pdf](https://www.arlsura.com/images/stories/documentos/manejo_de_sustancias_quimicas.pdf)
  37. Duerto [Internet] Barcelona: Duerto S. L; c1960 [Consultado 2018 Noviembre 17] Disponible en: <https://www.google.com/search?q=elementos+de+proteccion+personal+casco>
  38. Adil [Internet] Madrid: Adil Suministros, S.A; c2008 [Consultado 2018 Noviembre 17] Disponible en: <https://www.adilropadetrabajo.com/blog/2015/09/equipos-de-proteccion-individual-para-los-pintores>
  39. Corujo xx.com [Internet] Madrid: Paraninfo S.A. [Consultado 2018 Noviembre 17] Disponible en: <http://www.corujoux.com/miweb3/pinturamotos.htm>
  40. ColombiaDepartamento Administrativo de la Presidencia de la República. Decreto 2157 por medio del cual se adoptan directrices generales del plan del riesgo de desastres de las entidades publicas y privadas en el marco del articulo 42 de la ley 1523 de 2012 [Internet] [Consultado Septiembre 19] Disponible en: [http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO\\_2157\\_DEL\\_20\\_DE\\_DICIEMBRE\\_DE\\_2017.pdf](http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO_2157_DEL_20_DE_DICIEMBRE_DE_2017.pdf)

41. Colombia. Alcaldía de Medellín. Descripción de zonas homogéneas microzonificación sísmica del área urbana de Medellín [Internet] [Consultado 2018 Octubre 12] Disponible en: <https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/wpccontent/Sites/Subportal%20del%20Ciudadano/Plan%20de%20Desarrollo/Secciones/Informaci%C3%B3n%20General/Documentos/POT/Recomendaciones%20Microzonificaci%C3%B3n%20S%C3%ADsmica/Microzonificaci%C3%B3n%20s%C3%ADsmica%20del%20%C3%A1rea%20urbana%20de%20Medell%C3%ADn.pdf>
42. Montoya García J. Medellín, una de las ciudades donde caen más rayos en el mundo. El Colombiano. 2010 jun 02 [Internet] [Consultado 2018 Octubre 12] Disponible en: <http://www.elcolombiano.com/antioquia/medellin-es-una-de-las-ciudades-donde-caen-mas-rayos-en-el-mundo-DE4273476>
43. Colombia. Antioquia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial Departamento De Antioquia. Área Metropolitana del Valle de Aburrá- Cornare-Corantioquia y Universidad Nacional de Colombia sede Medellín. Plan de ordenación y manejo de la cuenca del río Aburrá [Internet] [Consultado 2018 Octubre 14] Disponible en: [https://www.cornare.gov.co/documentos/POMCA\\_ABURRA.pdf](https://www.cornare.gov.co/documentos/POMCA_ABURRA.pdf)