



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE UN PLAN DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO  
AMBIENTE EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE  
MEZCLAS Y SOLVENTES PARA LA INDUSTRIA EN GUATEMALA**

**Mónica Cristina Florián Castellanos**

Asesorado por el Ing. Danilo González Trejo

Guatemala, octubre de 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE UN PLAN DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO  
AMBIENTE EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE  
MEZCLAS Y SOLVENTES PARA LA INDUSTRIA EN GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**MÓNICA CRISTINA FLORIÁN CASTELLANOS**  
ASESORADO POR EL ING. DANILO GONZÁLEZ TREJO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERA INDUSTRIAL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2011

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

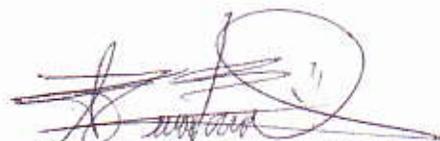
DECANO	Ing. Murphy Olympto Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez González
EXAMINADORA	Inga. Karla Lizbeth Martínez Vargas
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **DISEÑO DE UN PLAN DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS Y SOLVENTES PARA LA INDUSTRIA EN GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 13 de noviembre de 2010.



Mónica Cristina Florián Castellanos

Guatemala, 23 de mayo de 2011.

Ingeniero  
César Ernesto Urquizù Rodas  
Director Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Ingeniero Urquizù:

Me permito comunicarle, que he tenido a la vista el informe final del trabajo de graduación de la estudiante **MÓNICA CRISTINA FLORIÀN CASTELLANOS**, carné universitario No. 2005-11822, titulado **DISEÑO DE UN PLAN DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL, Y MEDIO AMBIENTE EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS Y SOLVENTES PARA LA INDUSTRIA EN GUATEMALA**, y después de realizar las revisiones correspondientes, he encontrado que el mismo cumple con los objetivos planteados y además se ajusta al contenido indicado y autorizado según protocolo, procediendo por este medio a su aprobación final.

Atentamente,



Ing. Danilo González Trejo  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO ACTIVO No. 6.182

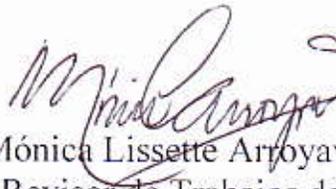
Ing. Danilo González Trejo  
Asesor  
Colegiado No. 6182



REF.REV.EMI.106.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **DISEÑO DE UN PLAN DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL, Y MEDIO AMBIENTE EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS Y SOLVENTES PARA LA INDUSTRIA EN GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Mónica Cristina Florián Castellanos**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
MÓNICA ARROYAVE DE VELASQUEZ  
LIC. EN PSICOLOGIA,  
COLEGIADO 4596

Licda. Mónica Lissette Arroyave Kuhn  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

Guatemala, julio de 2011.

/mgp



REF.DIR.EMI.156.011

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **DISEÑO DE UN PLAN DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS Y SOLVENTES PARA LA INDUSTRIA EN GUATEMALA**, presentado por la estudiante universitaria **Mónica Cristina Florián Castellanos**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas  
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, octubre de 2011.

/mgp



DTG. 388.2011.

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE UN PLAN DE SALUD, SEGURIDAD OCUPACIONAL Y MEDIO AMBIENTE EN UNA EMPRESA DEDICADA A LA FABRICACIÓN DE MEZCLAS Y SOLVENTES PARA LA INDUSTRIA EN GUATEMALA**, presentado por el estudiante universitario **Mónica Cristina Florián Castellanos**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, 11 de octubre de 2011.

/gdech



## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Dios**

Sobre todas las cosas porque sólo con su ayuda pude llegar aquí.

### **Mis padres**

Por haber sido padres responsables y dedicados a mí, este triunfo es de ustedes.

### **Mis hermanos**

Por su apoyo incondicional y por ser siempre un buen ejemplo a seguir.

### **Mi abuela**

Lily Rodríguez Arana por ser un apoyo incondicional a lo largo de mi vida. Sin cuya ayuda nunca hubiera podido alcanzar esta meta.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

### **Dios**

Por haberme guiado e iluminado a lo largo de todo mi estudio, por llenar mi vida de bendiciones, por ser mi fortaleza, gracias a él pude alcanzar esta meta.

### **A mi madre**

Por su amor, comprensión y paciencia a lo largo de toda mi vida de manera incondicional, convirtiéndose en el pilar de mi existencia.

### **A mi padre**

Por su amor, apoyo y esfuerzo. Gracias por toda la ayuda brindada con mucho amor.

### **A mi abuela**

Lily Rodríguez Arana por su amor, sabiduría, fortaleza, por ser mi ejemplo a seguir como mujer, madre, hija, hermana y amiga.

### **A mis hermanos**

Víctor, Yuli y Patricia Florián Castellanos gracias por su apoyo y porque son inspiración a mis logros y fortaleza ante las adversidades.

**Mi familia**

Tíos, primos por creer en mí y demostrarlo día a día con su cariño. Gracias por estar siempre en todos los momentos importantes de mi vida. Ustedes son una gran bendición.

**Mis amigos**

Por todos aquellos momentos difíciles y gratos que compartimos, en las que se forjaron fuertes lazos de amistad.

**Mis catedráticos**

Por compartir sus conocimientos que hoy me hacen un profesional al servicio de la sociedad.

**Mis asesores**

Por la paciencia, sabiduría y aliento en la realización de mi trabajo de graduación.

# ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	IX
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN	XVII
OBJETIVOS	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI

1.	ANTECEDENTES GENERALES	
1.1.	Empresa	1
1.1.1.	Ubicación	1
1.1.2.	Actividades	2
1.1.3.	Misión	3
1.1.4.	Visión	4
1.1.5.	Valores institucionales	4
1.2.	Estructura organizacional	5
1.2.1.	Organigrama	5
1.3.	Conceptos Teóricos de seguridad industrial	7
1.3.1.	Seguridad e higiene industrial	7
1.3.1.1.	Definición	7
1.3.1.2.	Seguridad en Guatemala	7
1.3.1.3.	Normas y reglamentos	9

1.3.2.	Accidentes e incidentes	18
1.3.2.1.	Definición	18
1.3.2.2.	Causas	19
1.3.2.3.	Tipos	20
1.3.3.	Actos inseguros	22
1.3.4.	Peligro	24
1.4.	Seguridad ocupacional	24
1.4.1.	Definición	24
1.4.2.	Características	24
1.4.3.	Consejo Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (CONASSO)	25
1.5.	Enfermedades ocupacionales	28
1.5.1.	Causas	28
1.5.2.	Factores que afectan la salud	29
1.5.2.1.	Físicos	29
1.5.2.2.	Químicos	29
1.5.2.3.	Biológicos	30
1.6.	Señalización	30
1.6.1.	Objetivos de la señalización	31
1.6.2.	Tipos de señales	31
1.6.2.1.	Prohibición	31
1.6.2.2.	Advertencia	31
1.6.2.3.	Obligación	32
1.6.2.4.	Emergencia	32
1.6.2.5.	Evacuación	32
1.7.	Colores de señalización	33

1.7.1.	Aplicación de los colores	33
1.7.2.	Colores de seguridad y contraste	34
1.8.	Incendios	34
1.8.1.	Definición	34
1.8.2.	Tipos	35
1.8.3.	Causas	36
1.9.	Solventes puros y mezclas	38
1.9.1.	Definición	38
1.9.2.	Tipos	39
2.	DIAGNÓSTICO SITUACIONAL	
2.1.	Solventes puros y mezclas	41
2.1.1.	Clasificación	41
2.1.2.	Utilización	41
2.2.	Perfil sociodemográfico de los trabajadores	50
2.2.1.	Distribución por género	51
2.2.2.	Nivel de escolaridad	52
2.3.	Auditoria de las condiciones de seguridad actuales	53
2.3.1.	Diagnóstico de las condiciones de salud	53
2.3.1.1.	Enfermedad profesional	53
2.3.1.2.	Enfermedad común	54
2.3.1.3.	Incidentes de trabajo	54
2.3.1.4.	Accidentes de trabajo	54

2.3.2.	Diagnóstico de las condiciones de trabajo	54
2.3.2.1.	Tipo físico	54
2.3.2.2.	Tipo químico	55
2.3.3.	Aspectos sobre seguridad	55
2.3.3.1.	Rutas de evacuación	55
2.3.3.2.	Señalización	56
2.3.3.3.	Equipo de protección personal	56
2.3.3.4.	Sistema de protección contra incendios	57
2.3.3.5.	Orden y limpieza	57
2.3.4.	Servicios de bienestar social	59
2.3.4.1.	Servicios sanitarios	59
2.3.4.2.	Botiquín de primeros auxilios	59
2.3.4.3.	Actividades deportivas	59

### 3. PROPUESTA PARA DISEÑAR EL PLAN

3.1.	Programa de salud ocupacional	61
3.1.1.	Programa de nutrición saludable	61
3.1.2.	Medicina preventiva	64
3.1.2.1.	Como evitar enfermedades ocupacionales	66
3.2.	Normas generales de seguridad	68
3.3.	Planos propuestos para la señalización y demarcación de las áreas de trabajo	74

3.3.1.	Área de solventes y mezclas	74
3.3.2.	Oficinas	76
3.3.3.	Rutas de evacuación	77
3.3.4.	Salidas de emergencia	79
3.4.	Equipos a usar en las instalaciones	79
3.4.1.	Para protección	79
3.4.2.	Contra incendios	82
3.4.3.	Primeros auxilios	82
3.5.	Procedimientos a seguir en caso de emergencia	84
3.5.1.	Derrame de solventes	84
3.5.2.	Incendio	87
3.5.3.	Evacuación	88
3.5.4.	Terremoto	90
3.5.5.	Accidente	90
3.6.	Programa de prevención de riesgos	92
3.6.1.	Orden y limpieza en el lugar de trabajo	94
3.6.2.	Cuidado del medio ambiente	94
	3.6.2.1. Acciones preventivas	95
	3.6.2.2. Acciones correctivas	96
4.	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	
4.1.	Programa para la capacitación	97
4.1.1.	Inducción	98
4.1.2.	Motivación	98
4.1.3.	Reglamento de seguridad	99

	4.1.3.1.	Sanciones	100
	4.1.4.	Cronograma de actividades	100
	4.1.4.1.	Tiempo y lugar donde se impartirá la inducción.	101
	4.1.4.2.	Equipo para implementar la inducción	101
4.2.		Métodos y técnicas para su implementación	101
	4.2.1.	Diapositivas y videos	101
	4.2.2.	Lecturas planeadas	102
4.3.		Presupuesto para la implementación del plan	102
<b>5.</b>		<b>SEGUIMIENTO O MEJORA CONTINUA</b>	
	5.1.	Evaluación de los programas de capacitación	103
	5.2.	Resultados	104
	5.3.	Estadísticas	104
	5.3.1.	Interpretación	104
	5.3.2.	Ventajas obtenidas	105
	5.4.	Condiciones inseguras	105
	5.4.1.	Monitoreo	105
	5.4.2.	Beneficios	106
	5.5.	Conservación y mantenimiento del programa	106
<b>6.</b>		<b>MEDIO AMBIENTE</b>	
	6.1.	Impactos ambientales	107
	6.1.1.	Contaminación de agua	107

6.1.2.	Contaminación atmosférica	108
6.2.	Instituciones comprometidas con el medio ambiente	109
6.2.1.	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	109
6.2.2.1.	Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente	109
6.2.2.2.	Artículos principales	111
6.3.	Tratamiento y manejo de residuos de solventes	113
6.3.1.	Importancia	115
6.3.2.	Ventajas	115
6.3.3.	Inconvenientes	116
6.4.	Manejo actual de los residuos a nivel nacional	116
6.5.	Tecnología disponible para el manejo adecuado de residuos.	117
6.6.	Ciclo de vida de los solventes	120
	CONCLUSIONES	123
	RECOMENDACIONES	125
	BIBLIOGRAFÍA	127
	ANEXOS	129



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Ubicación de la empresa	2
2.	Organigrama de la empresa	6
3.	Triángulo del fuego	37
4.	Tetraedro del fuego	37
5.	Tiempo de laborar en planta de los trabajadores	51
6.	Nivel de escolaridad de los operarios en planta	52
7.	Ubicación de señales para el área de solventes y mezclas	74
8.	Ubicación de extintores y monitores en el área de solventes y mezcla	75
9.	Ubicación de señales para el área de oficinas	76
10.	Ubicación de señales de rutas de evacuación para la planta	77
11.	Rutas de evacuación para oficinas	78
12.	Equipo de protección necesario para manejar solventes	81
13.	Ciclo de vida de los solventes	122

### TABLAS

I.	Colores de seguridad y contraste	34
II.	Solventes descripción y usos	42
III.	Presupuesto para implementar el plan	102



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
°C	Grados Centígrados
%	Porcentaje
Q	Quetzales



## GLOSARIO

<b>Biorritmo</b>	Ciclo periódico de fenómenos fisiológicos que puede traducirse en diferentes tipos actitudes o estados anímicos que se repiten cada cierto tiempo.
<b>CACIF</b>	Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras
<b>CONASSO</b>	Consejo Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional
<b>Contenedores</b>	Son recipientes de carga para el transporte aéreo, marítimo o fluvial, transporte terrestre y transporte multimodal.
<b>Decantación</b>	Es un método físico de separación de mezclas heterogéneas, éstas pueden ser formadas por un líquido y un sólido o por dos líquidos.
<b>Derrame</b>	Aquello que se sale y pierde de los líquidos por defecto o rotura de los vasos que los contienen.
<b>Destilación</b>	Consiste en separar por obra de calor una sustancia volátil de otras más fijas.

<b>Emergencia</b>	Accidente o suceso que sobreviene de forma imprevista.
<b>Enfermedad</b>	Es un proceso que se desarrolla en un ser vivo, caracterizado por una alteración de su estado normal de salud.
<b>EPP</b>	Equipo de Protección Personal
<b>Hidrocarburos</b>	Son compuestos orgánicos formados únicamente por "átomos de carbono e hidrógeno".
<b>IGSS</b>	Instituto Guatemalteco de Seguridad Social
<b>INTECAP</b>	Instituto Técnico de Capacitación y Productividad
<b><i>Layout</i></b>	La distribución de planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes, dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente.
<b>MP</b>	Materia Prima
<b>Norma</b>	Es una regla que debe ser respetada y que permite ajustar ciertas conductas o actividades.

<b>Organigrama</b>	Es un esquema de la organización de una empresa, entidad o de una actividad.
<b>Plan</b>	Se trata de un modelo sistemático que se elabora antes de realizar una acción con el objeto de dirigirla y encauzarla.
<b>Reuso</b>	Es la acción de volver a utilizar los bienes o productos.
<b>Riesgo</b>	Es la probabilidad de que suceda un evento, impacto o consecuencias adversas.
<b>Soluble</b>	Es una medida de la capacidad de una determinada sustancia para disolverse en otra.
<b>Solventes</b>	Sustancias orgánicas en estado líquido utilizadas para disolver sólidos, gases u otros líquidos. La mayoría de ellos son derivados del petróleo o sintéticos.
<b>Sustancias</b>	Es toda porción de materia que comparte determinadas propiedades intensivas.
<b>Vapor</b>	El estado en que se encuentra un gas cuando se halla por debajo de su temperatura crítica.

**Vapores**

Son la manifestación en estado gaseoso de sustancias que a temperatura ambiente son líquidas o sólidas.

## RESUMEN

Se diseñó un plan de salud, seguridad ocupacional y medio ambiente, para una empresa que se dedica a la fabricación de mezclas y solventes para la industria en Guatemala, ya que no cuenta con una buena señalización en el área de mezclas y solventes, ni un plan de seguridad, que pueda ofrecer a sus trabajadores, por lo cual se dará una propuesta para concientizar al recurso humano, sobre lo importante que es actuar con precaución para evitar accidentes en el trabajo.

Debido a que los solventes están considerados dentro de las regulaciones internacionales como “productos químicos peligrosos”. Y su exposición a estos pueden causar daños irreversibles a la salud, se da una propuesta de un programa de salud ocupacional, nutrición saludable y medicina preventiva.

Con base en un estudio de la situación de la empresa se diseña un plan de seguridad que muestra: la ubicación de la señalización, los métodos de evacuación, el equipo de seguridad a usar dentro de las instalaciones, las normas de seguridad y los procedimientos a seguir en caso de emergencia para conservar la vida de los trabajadores y su salud en el lugar de trabajo.

La propuesta incluye también procedimientos a seguir ante cualquier siniestro para poder dar una respuesta rápida ante dichos sucesos, y reducir de esta forma las condiciones y actos inseguros que provocan accidentes.

Para implementar el plan se proponen métodos y técnicas como un programa de capacitación que procura motivar a los empleados con base en la inducción y el equipo necesario para realizarla, así como, un presupuesto para que sea implementado.

Las operaciones dentro de la planta generan residuos, los cuales dañan al medio ambiente por lo que se identifican los problemas que pueden causar dichos residuos, las instituciones comprometidas con el medio ambiente y el tratamiento y manejo de los residuos de los solventes, su importancia, ventajas e inconvenientes.

# OBJETIVOS

## General

Diseñar un plan de salud, seguridad operacional y patrimonial para una empresa dedicada a la fabricación de mezclas y solventes para la industria en Guatemala.

## Específicos

1. Identificar los riesgos y potenciales incidentes que se pueden ocasionar en el área de mezclas y solventes.
2. Desarrollar programas de inducción y entrenamiento para prevenir accidentes.
3. Establecer las medidas necesarias para que el personal pueda intervenir con confianza en actos inseguros o condiciones riesgosas.
4. Establecer las condiciones inseguras existentes en el área de solventes y mezclas a través de un diagnóstico inicial, que permita eliminar los riesgos por accidentes para los empleados.

5. Implementar un plan para la seguridad de los trabajadores dentro de la empresa, con el objetivo de ayudar a mejorar la actitud y comportamiento del personal hacia la seguridad patrimonial.
6. Establecer medidas de control preventivo y correctivo para disminuir los riesgos existentes dentro de la empresa.
7. Determinar como un descuido a las reglas de seguridad puede ocasionar pérdidas materiales y altos costos para la empresa.

# INTRODUCCIÓN

Los solventes industriales son numerosos y en algunas áreas de trabajo son la principal fuente de riesgo para los trabajadores, es por ello, que el presente trabajo de graduación busca identificar, reconocer, evaluar y controlar los factores ambientales para el área de mezclas y solventes de una empresa dedicada a la fabricación de mezclas y solventes. Así mismo, pretende promover la seguridad y bienestar común para los trabajadores dentro de la misma.

Una de las principales preocupaciones que le corresponde a una empresa tener, debe ser el control de riesgos que atentan contra la salud de sus trabajadores y contra los recursos materiales y financieros, por lo que toda gerencia debe asumir la responsabilidad de buscar y poner en práctica las medidas necesarias para mantener y mejorar la eficiencia en las operaciones de la empresa y brindar a los trabajadores un medio laboral seguro.

Las normas básicas de seguridad son un conjunto de medidas destinadas a proteger la salud de todos, prevenir accidentes y promover el cuidado de los bienes o patrimonios de las instalaciones por medio de una actitud responsable, sin olvidar el cuidado del medio ambiente rigiéndose por las normas de las instituciones responsables de ello en Guatemala.

Todo empleado dentro de una empresa de este tipo, debe tener conocimiento de los riesgos que se corren con el manejo de solventes, y mezclas sino se siguen las normas de seguridad necesarias dentro de la misma, por medio de una buena capacitación, para lograr que los trabajadores y demás personas que ingresan a la planta se mantengan con la menor exposición posible a los peligros del ambiente laboral.

## **1. ANTECEDENTES DE LA EMPRESA**

Este trabajo fue realizado en una empresa dedicada a la fabricación de mezclas y solventes para la industria. Para los efectos de esta investigación, se le denominará como la Empresa.

### **1.1. Empresa**

Es una Empresa dedicada a la fabricación de mezclas y solventes para la industria en Guatemala, cuenta con tres divisiones: solventes, recubrimientos y químicos inorgánicos, estos productos tienen aplicaciones en la mayoría de las industrias fabricantes de productos para la vida diaria como: productos de limpieza, cuidado del hogar y automotriz, pinturas y recubrimientos, pigmentos adhesivos, cuidado personal, cosméticos, etcétera.

#### **1.1.1. Ubicación**

La Empresa se encuentra ubicada en el Km 19.5 carretera Panaméricana Lo de Coy Mixco, en un área destinada a bodegas (véase figura 1).

Figura 1. **Ubicación de la Empresa**



Fuente: GoogleEarth. ipg.

### 1.1.2. **Actividades**

La Empresa cuenta con una amplia distribución de mezclas y solventes satisfaciendo a los clientes con el producto y este a la vez da un valor agregado por medio del buen servicio de los trabajadores, teniendo en mente la satisfacción de los clientes y la mejora continua en cada momento.

Uno de los solventes líderes de la Empresa es el *Thinner*, sin embargo, cuenta con una amplia gama de solventes que cubren especificaciones de alto desempeño y funcionalidad para fabricar mezclas, con una alta flexibilidad para desarrollar fórmulas que cumplan las especificaciones del cliente.

Los solventes utilizados para la fabricación de las mezclas son transportados en pipas y contenedores. Estos ingresan a la planta en pipas, toneles y totes. Cuando ingresan en pipas se almacenan en tanques y de tanques pasan a llenarse toneles, totes y galones, según lo requiera el cliente.

La Empresa está respaldada por los más prestigiados proveedores a nivel nacional e internacional, siendo reconocidos como distribuidores estratégicos aunado a las alianzas comerciales con asociaciones de distribuidores en Estados Unidos, Europa y Asia.

### **1.1.3. Misión**

Es la razón de ser de la empresa, el motivo por el cual existe. Así mismo, es la determinación de las funciones básicas que la empresa va a desempeñar en un entorno determinado para conseguir tal misión.

La misión de la empresa es “Ser el distribuidor de materias primas preferido por clientes y proveedores”.

Esto lo hace asegurando que sus productos y servicios satisfagan las necesidades y expectativas de sus clientes, trabajando con un enfoque preventivo y de mejora continua con el fin de proporcionar procesos eficientes así como servicios y productos de calidad, mediante el establecimiento y seguimiento de objetivos vigentes para evaluar su desempeño, cumpliendo con todas las normas y leyes aplicables y voluntarias relacionadas con los procesos, con el fin de proteger a los empleados, proveedores, contratistas clientes finales y comunidades aledañas.

#### **1.1.4. Visión**

La visión de una empresa es una declaración que indica hacia dónde se dirige la empresa a largo plazo, o qué es en lo que pretende convertirse.

La visión de la Empresa es “Vender más de mil millones de dólares anuales en América Latina”.

#### **1.1.5. Valores institucionales**

Son enunciados que guían el pensamiento y la acción de la gente en una empresa.

El crecimiento dentro de la empresa se caracteriza por el desarrollo y la aplicación real de los siguientes valores:

- Austeridad y frugalidad
- Comunicación abierta y dinámica (puertas abiertas)
- Desarrollo de nuestros colaboradores
- Honestidad y buenas prácticas
- Orientación a resultados y mejora continua
- Pasión por el crecimiento
- Satisfacción y servicio a los clientes
- Seguridad y cumplimiento normativo

## **1.2. Estructura organizacional**

La estructura organizacional de la Empresa toma en cuenta:

### **1.2.1. Organigrama**

La Empresa presenta un organigrama de tipo funcional (véase figura 2) y éste a su vez está dividido en las siguientes gerencias: Gerencia Comercial, Gerencia Administrativa, Gerencia de Ventas y Gerencia de Control de Calidad.

- Gerencia General

Abarca la totalidad de la empresa es la responsable de los resultados finales de la organización. Su función principal es tomar decisiones mediante un análisis completo de operaciones bajo presiones de tiempo.

- Gerencia Administrativa o de Recursos Humanos

Su función principal es la administración de recurso humano por medio de un buen proceso de dotación de personal, estableciendo los mejores principios de planeación, reclutamiento y selección, con el fin de preparar al personal para un buen desarrollo evaluando su desempeño.

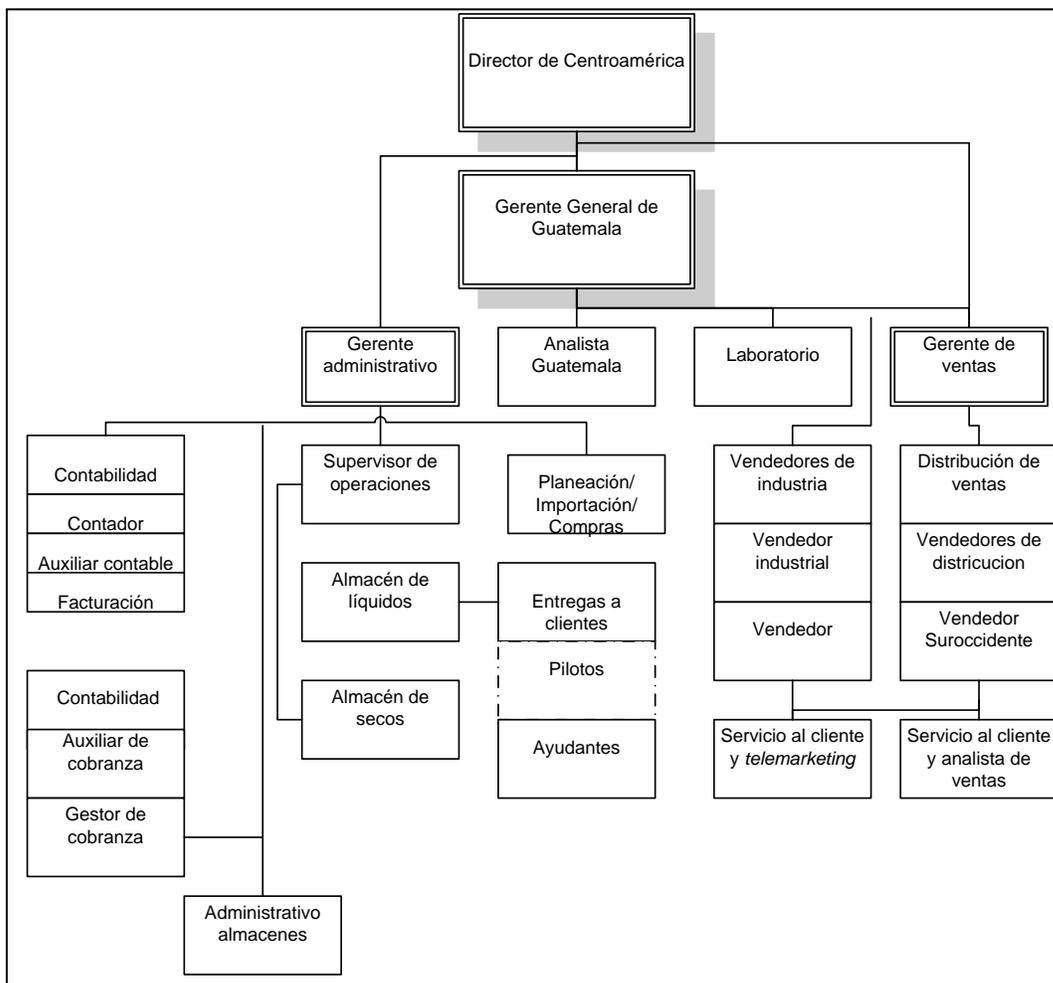
- Gerencia de Ventas

Es la encargada de dirigir y controlar las áreas de ventas, *marketing* y capacitación para su óptima operación. Con el objetivo de maximizar los ingresos de la empresa, escoger bien al personal que enviará al exterior a tratar con los clientes y regresar con los pedidos bajo el brazo.

- Gerencia de Producción y Control de Calidad

Su finalidad es lograr que los productos lleguen al mercado en óptimas condiciones, cumpliendo con los estándares de calidad, al menor costo, por medio de simplificación de procesos, recursos humanos, materiales técnicos, etcétera.

Figura 2. **Organigrama general de la empresa**



Fuente: elaboración propia.

### **1.3. Conceptos teóricos de seguridad industrial**

Entre los que podemos mencionar:

#### **1.3.1. Seguridad e higiene industrial**

Los programas de seguridad e higiene son actividades que se necesitan para asegurar la disponibilidad de las habilidades y aptitudes de la fuerza de trabajo.

##### **1.3.1.1. Definición**

Seguridad en pocas palabras significa: estar libre y exento de todo peligro o daño. La seguridad industrial evalúa estadísticamente los riesgos de accidentes, mientras que la parte de higiene industrial se encarga de analizar las condiciones de trabajo y cómo pueden estas afectar la salud de los empleados.

La seguridad industrial tiene como objeto proteger a los elementos de la producción (recursos humanos, maquinaria, herramientas, equipo y materia prima), y para ello se vale de la planificación, el control, la dirección y la administración de programas.

##### **1.3.1.2. Seguridad en Guatemala**

En Guatemala existe el Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, que obliga al empleador a preocuparse por el bienestar laboral de sus contratados y a estos a cumplir lo establecido.

El cumplimiento de las normas debe ser supervisado por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS), el Ministerio de Trabajo y Previsión Social y el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.

La seguridad industrial en Guatemala se ha ido desarrollando desde hace algunos años, permitiendo alcanzar mayores niveles de desarrollo en cuanto a programas establecidos en la industria.

En Guatemala podemos aplicar la seguridad industrial que es apoyada por normas ISO Y OSHA 18001, éstas hacen de las organizaciones, empresas de calidad, lo que significa que tienen un buen programa de seguridad.

Actualmente en nuestro país la seguridad industrial y salud ocupacional ha ido creciendo, lo que ha hecho que se incremente la demanda de capacitación y asesorías para que se establezcan dentro de las empresas. Dentro de las instituciones que están apoyando con estas capacitaciones se encuentra el Instituto Técnico de Capacitación y Productividad (INTECAP).

En cuanto al aspecto legal, el código de trabajo exige aspectos mínimos a cubrir como parte del programa de seguridad industrial, para lo cual ha elaborado folletos informativos sobre la estructura básica que debe existir y los aspectos que tiene que llevar para que se pueda implementar un programa.

El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) es otra institución que se ha enfocado a exigir a las empresas los requisitos mínimos de seguridad que se deben cumplir, y el Ministerio de Trabajo y Previsión Social cuenta con un departamento que se encarga de la seguridad industrial y con personal que proporciona información.

### **1.3.1.3. Normas y reglamentos**

El presente reglamento fue creado por acuerdo gubernativo en 1958 y el Ministerio de Trabajo y Previsión Social basado en las facultades legales que le confiere la Constitución Política de la República de Guatemala y el Código de Trabajo y los convenios internacionales ratificados por Guatemala; tiene por objeto regular las condiciones generales de higiene y seguridad en que deberán ejecutar sus labores los trabajadores de patrones privados del estado, de las municipalidades y de las instituciones autónomas, con el fin de proteger su vida, su salud y su integridad corporal.

A continuación se presentan los principales artículos que se refieren a seguridad industrial del reglamento:

Artículo 4: todo patrono o su representante, intermediario o contratista debe adoptar y poner en práctica en los lugares de trabajo, las medidas adecuadas de seguridad e higiene para proteger la vida la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente en lo relativo:

- a) A las operaciones y procesos de trabajo.
- b) Al suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal.
- c) A las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales y;
- d) A la colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de las máquinas y de todo género de instalaciones.

Artículo 5: Son también obligaciones de los patronos:

- a) Mantener en buen estado de conservación, funcionamiento y uso, la maquinaria instalaciones y útiles.
- b) Promover la capacitación de su personal en materia de higiene y seguridad en el trabajo.
- c) Facilitar la creación y funcionamiento de las “Organizaciones de Seguridad” que recomienden las autoridades respectivas.
- d) Someter a exámenes médicos a los trabajadores para constatar su estado de salud y su aptitud para el trabajo antes de aceptarlos en su empresa y una vez aceptados, periódicamente para control de su salud; y ver normas relativas a exámenes médicos de los trabajadores, publicadas en el Diario Oficial el 10 de febrero de 1982.
- e) Colocar y mantener en lugares visibles, avisos carteles, etc., sobre higiene y seguridad.

Artículo 6: se prohíbe a los patronos:

- a) Poner o mantener en funcionamiento maquinaria o herramienta que no esté debidamente protegida en los puntos de transmisión de energía; en las partes móviles y en los puntos de operación.
- b) Permitir la entrada a los lugares de trabajo de trabajadores en estado de ebriedad o bajo influencia de algún narcótico o droga enervante.

Artículo 7: en los trabajos que se realicen en establecimientos comerciales, industriales o agrícolas, en los que se usan materias asfixiantes, tóxicas o infectantes o específicamente nocivas para la salud o en las que dichas materias puedan formarse a consecuencia del trabajo mismo, el patrono está obligado a advertir al trabajador el peligro a que se expone, indicarle los métodos de prevenir los daños y proveerle los medios de preservación adecuados.

#### Obligaciones de los trabajadores

Artículo 8: todo trabajador estará obligado a cumplir con las normas sobre higiene y seguridad, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad protegerle en su vida, salud e integridad corporal. Así mismo estará obligado a cumplir con las recomendaciones técnicas que se le den en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo y al uso y mantenimiento de las protecciones de maquinaria.

Artículo 9: se prohíbe a los trabajadores:

- a) Impedir que se cumplan las medidas de seguridad en las operaciones y procesos de trabajo.
- b) Dañar o destruir los resguardos y protecciones de máquinas e instalaciones o removerlos de su sitio sin tomar las debidas precauciones.
- c) Dañar o destruir los equipos de protección personal o negarse a usarlos sin motivo justificado.

- d) Dañar, destruir o remover avisos o advertencias sobre condiciones inseguras o insalubres.
- e) Hacer juegos o bromas que pongan en peligro su vida, salud o integridad corporal o las de sus compañeros de trabajo.
- f) Lubricar, limpiar o reparar máquinas en movimiento, a menos que, sea absolutamente necesario y que se guarden todas las precauciones indicadas por el encargado de la máquina y.
- g) Presentarse a sus labores o desempeñar las mismas en estado de ebriedad o bajo la influencia de un narcótico o droga enervante.

#### Sustancias peligrosas

##### Polvo, gases o vapores inflamables o insalubres

Artículo 55: los locales de trabajo en los que se desprendan polvo, gases o vapores fácilmente inflamables, incómodos o nocivos para la salud, deben reunir las condiciones máximas de cubicación, aeración, iluminación, temperatura y grado de humedad. El piso, paredes y techo, así como las instalaciones deben ser de materiales no atacables por los agentes indicados y susceptibles de ser sometidos a la limpieza y lavados convenientes.

Dentro de los centros de trabajo, estos locales deben aislarse con el objeto de evitar riesgos a la salud de los trabajadores entregados a otras labores.

## Envasado, transporte y manipulación de materias peligrosas o insalubres

Artículo 63: los depósitos, cubas, calderas y recipientes análogos que contengan líquidos corrosivos, calientes o que en general ofrezcan peligro y que no estén provistos de cubierta adecuada, deben disponerse de manera que su borde superior esté por lo menos a noventa centímetros sobre el suelo o plataforma en que hayan de colocarse los trabajadores encargados de los mismos y si esto no fuera posible, deben disponerse sólidas barandillas de dicha altura y sus correspondientes rodapiés, que circunden los aparatos en la forma más eficaz permitida por la índole de los trabajos.

Cuando los citados depósitos sean abiertos y deba pasarse sobre ellos, deberán colocarse encima de los mismos tablonos o pasarelas que sean sólidos y estén provistos de barandillas. En todo caso deberán ponerse señales de peligro colocadas en las proximidades.

Artículo 65: el envasado, transporte, transvase, manipulación, etc., de productos corrosivos, calientes o en general, peligrosos, debe hacerse por medida y dispositivos apropiados y en forma tal, que ofrezcan garantías de seguridad, de manera que el trabajador no entre en contacto con ellos o sus vapores o resulte alcanzado por proyecciones de los mismos, empleándose si fuera necesario, anteojos, guantes, equipos especiales y, en su caso, máscaras respiratorias.

Los recipientes móviles de cualquier clase que contengan productos peligrosos, deben reunir condiciones de seguridad y resistencia para su transporte.

Toda materia peligrosa envasada, cualquiera que sea la clase del envase, debe llevar en el exterior de éste un letrero resistente en forma rectangular, en el que figure claramente la palabra PELIGRO, el nombre del producto de que se trate y las indicaciones necesarias para su transporte y manipulación. Iguales medidas de protección deberán tomarse cuando se trate de materias insalubres.

#### Industrias que ofrecen peligro de incendio o explosión

Artículo 83: estas industrias deberán estar situadas en zonas o sectores que no constituyan amenaza para la vida y tranquilidad de la sociedad.

#### Edificios

Artículo 84: los edificios donde estén instaladas las industrias que ofrecen peligro de incendio o explosión, deben ser de preferencia de un solo piso, de materiales incombustibles y construidos adecuadamente para resistir el fuego, explosión o ambos a la vez.

#### Salidas

Artículo 85: c           ada local debe tener un número suficiente de salidas convenientemente dispuestas para caso de incendio, indicándose mediante señales, la dirección a seguir para llegar a ellas y colocándose cerca de las mismas y en sitio visible, avisos con la leyenda "Salida de Emergencia".

Estas puertas no deben cerrarse con llave, deben abrirse fácilmente y encontrarse libres de obstáculos de cualquier clase.

## Extinción de incendios

Artículo 92: en las industrias o trabajos que ofrezcan peligro de incendio o explosión, deben tomarse las medidas necesarias para que todo incendio en sus comienzos, pueda ser rápida y eficazmente combatido. Las medidas principales serán, según el caso.

- a) Los locales deben disponer de agua y presión y de un número suficiente de tomas o bocas de esa agua con las correspondientes mangueras con lanza.
- b) Debe disponerse de una instalación de alarma y de rociadores automáticos de extinción.
- c) Debe haber siempre, el número suficiente de extintores de incendio, repartidos convenientemente. La naturaleza del producto extintor debe ser apropiada a la clase del riesgo.
- d) Debe disponerse también de recipientes llenos de arena, de cubos, palas, piochas y cubiertas de lona ignífuga.
- e) Todo el material de que se disponga para combatir el incendio debe mantenerse en perfecto estado de conservación y funcionamiento, lo cual se comprobará periódicamente; y
- f) Deben darse a conocer al personal las instrucciones adecuadas sobre salvamento y actuación para el caso de producirse el incendio y deben designarse y aleccionarse convenientemente, aquellos trabajadores que hayan de actuar y manejar el material extintor.

## Protección especial

Artículo 94: los patronos están obligados a proporcionar a los trabajadores, según la clase de trabajo.

- a) Máscaras o caretas respiratorias, cuando por la índole de la industria o trabajo, no sea posible conseguir una eliminación satisfactoria de los gases, vapores, polvo u otras emanaciones nocivas para la salud.
- b) Gafas y pantallas protectoras adecuadas, contra toda clase de proyección de partículas: sólidas, líquidas o gaseosas, calientes o no, que puedan causar daño al trabajador.
- c) Gafas y protectores especiales contra radiaciones luminosas o caloríficas peligrosas, cualquiera que sea su origen.
- d) Cascos para toda clase de proyecciones violentas o posible caída de materiales, pesados.
- e) Guantes, manoplas, manguitos, cubrecabezas, gabachas y calzado especial, para la protección conveniente del cuerpo contra las proyecciones, contaminaciones y contactos peligrosos en general.
- f) Trajes o equipos especiales para el trabajo, cuando éste ofrezca marcado peligro para la salud o para la integridad física del trabajador.

- g) Aparatos respiratorios de tipo aislante “ciclo cerrado” o del tipo de máscara en comunicación con una fuente exterior de aire puro mediante tubería, para aquellos trabajos que deban realizarse en atmósfera altamente peligrosas y.
- h) Cualquier otro elemento, dispositivo o prenda que pueda proteger al trabajador contra los riesgos propios de su trabajo.

Artículo 95: cuando el equipo de protección personal pueda convertirse en vehículo de contagio, debe ser individual o desinfectado antes de ser usado por otra persona.

#### Botiquín o enfermería

Artículo 106: todos los lugares de trabajo deben tener convenientemente instalados un botiquín médico-quirúrgico provisto de todos los elementos indispensables para atender casos de urgencia, de conformidad con las normas que sobre el particular fijen el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, según la índole de trabajo, frecuencia y clase de riesgos y número de trabajadores.

## **1.3.2. Accidentes e incidentes**

### **1.3.2.1. Definición**

#### Accidente

Un accidente de trabajo es un suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y que produce en el trabajador daños a la salud (una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte). Ejemplo herida, fractura o quemadura.

Según lo anterior, se considera accidente de trabajo:

- El ocurrido en cumplimiento de labores cotidianas o esporádicas en la empresa.
- El que sucede durante el traslado entre la residencia y el trabajo en transporte suministrado por el empleador.
- De igual manera no se considera un accidente de trabajo el sufrido durante permisos remunerados o no, así sean sindicales, o en actividades deportivas, recreativas y culturales donde no se actúe por cuenta o en representación del empleador.
- El que sucede en cumplimiento del trabajo regular, de ordenes o en representación del empleador, así sea por fuera de horarios, labores o instalaciones de la empresa.

## Incidente

Es un acontecimiento no deseado, que bajo circunstancias diferentes, podría haber resultado en lesiones a las personas o a las instalaciones. Es decir, un casi accidente. Ejemplo un tropiezo o un resbalón.

### **1.3.2.2. Causas**

Los accidentes ocurren porque la gente comete actos incorrectos o porque los equipos, herramientas, maquinarias o lugares de trabajo no se encuentran en condiciones adecuadas. El principio de la prevención de los accidentes señala que todos los accidentes tienen causas que los originan y que se pueden evitar al identificar y controlar las causas que los producen.

La causa inmediata de un accidente puede ser la falta de equipo de protección, pero la causa básica puede ser que el equipo de protección no se utilice porque resulta incómodo.

#### Causas básicas

Las causas básicas pueden dividirse en factores personales y factores del trabajo. Las más comunes son:

- Factores personales
  - ✓ Falta de conocimiento o de capacitación para desarrollar el trabajo que se tiene encomendado
  - ✓ Falta de motivación o motivación inadecuada
  - ✓ Tratar de ahorrar tiempo o esfuerzo y evitar incomodidades

- ✓ Lograr la atención de los demás y expresar hostilidades
  - ✓ Existencia de problemas o defectos físicos o mentales
  - ✓ Uso anormal e incorrecto de equipos, herramientas e instalaciones
- Factores de trabajo
    - ✓ Falta de normas de trabajo o normas de trabajo inadecuadas
    - ✓ Diseño inadecuado de las máquinas y equipos
    - ✓ Desgaste de equipos y herramientas
    - ✓ Mantenimiento inadecuado a las máquinas y equipos

### **1.3.2.3. Tipos**

Tipo de accidente se puede definir como la forma en que se produce el contacto entre el accidentado y el agente.

- Accidentes en los que el material va hacia el hombre
  - ✓ Golpeado por: causado por una fuente externa que golpea al trabajador mientras realiza sus labores.
  - ✓ Atrapado por: el trabajador es oprimido, aplastado o comprimido entre un objeto en movimiento y otro estacionario, o bien, entre dos objetos en movimiento.
  - ✓ Contacto con: el trabajador hace contacto con algún objeto o sustancia que transmite energía y lesiona sin necesidad de que exista fuerza.

- Accidentes en los que el hombre va hacia el material
  - ✓ Pegar contra: causado al golpear el trabajador con su cuerpo alguna fuente fija y que le produce dolor o daño al cuerpo.
  - ✓ Contacto con: el trabajador hace contacto con algún objeto o sustancia que transmite energía y lesiona sin necesidad de que exista fuerza.
  - ✓ Aprisionado por: el trabajador o algún segmento corporal de él es aprisionado en algún recinto o abertura.
  - ✓ Caída a nivel: cuando el trabajador cae al mismo nivel donde se encontraba trabajando.
  - ✓ Caída a desnivel: cuando el trabajador cae a un nivel inferior a aquel donde se encontraba antes de la caída.
  
- Accidente en los que el movimiento relativo es indeterminado
  - ✓ Por sobre esfuerzo: el trabajador se lesiona por esfuerzo físico que excede a su capacidad de resistencia.
  - ✓ Por exposición: cuando el trabajador sufre daño al estar expuesto a radiaciones ionizantes, infrarrojas, ultravioleta, ruido, polvo, etcétera.

A cada uno de los tipos de accidentes corresponden medidas preventivas específicas, de modo que mientras más sepamos de ellos, más fácil se nos hará la prevención de los accidentes.

### **1.3.3. Actos inseguros**

Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente. Los actos inseguros ocasionan el 96% de los accidentes.

Los actos inseguros más comunes son:

- Realizar trabajos para los que no se está debidamente capacitado.
- Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas.
- No dar aviso de las condiciones de peligro que se observen, o no estén señalizadas.
- No utilizar o anular, los dispositivos de seguridad con que van equipadas las máquinas o instalaciones.
- Utilizar herramientas o equipos defectuosos o en mal estado.
- No usar los equipos de protección individual establecidos o usar equipos inadecuados.
- Distraer a otros durante el trabajo, en especial si se están realizando trabajos de alto riesgo.
- Reparar máquinas o instalaciones de forma provisional y no segura.
- Realizar reparaciones para las que no se está capacitado.

- Adoptar posturas incorrectas durante el trabajo, sobre todo cuando se manejan cargas a brazo.
- Usar ropa de trabajo inadecuada (con cinturones o partes colgantes o desgarradas, demasiado holgada, con manchas de grasa, etcétera).
- Usar anillos, pulseras, collares, medallas, etcétera, cuando se trabaja con máquinas con elementos móviles (riesgo de atrapamiento).
- Utilizar cables, cadenas, cuerdas, eslingas y aparejos de elevación, en mal estado de conservación.
- Sobrepasar la capacidad de carga de los aparatos elevadores o de los vehículos industriales.
- Colocarse debajo de cargas suspendidas.
- Introducirse en fosos, cubas, cuevas, hoyos o espacios cerrados, sin tomar las debidas precauciones.
- Transportar personas en los carros o carretillas industriales.
- Levantar pesos excesivos (riesgo de hernia).
- No tomar las medidas necesarias cuando se conduce un vehículo.

#### **1.3.4. Peligro**

Peligro es la fuente o situación con potencial de producir daño, en términos de una lesión o enfermedad, daño a la propiedad, daño al ambiente del lugar de trabajo, o una combinación de estos (OSHAS 18001).

Los peligros no provocan consecuencias mientras no son activados fortuita o deliberadamente. Los trabajadores pueden entrar al área de influencia del peligro y pueden desarrollar un comportamiento en estas situaciones denominado como conductas en situaciones peligrosas y que se considera como un acto o práctica insegura del trabajo.

#### **1.4. Seguridad ocupacional**

En este apartado se tratarán las características e instituciones que velan por la salud y la seguridad ocupacional.

##### **1.4.1. Definición**

Cuando se habla de seguridad ocupacional son todas aquellas actividades destinadas a la identificación y control de las causas de los accidentes de trabajo.

### **1.4.2. Características**

La Seguridad ocupacional anticipa, reconoce, evalúa y controla factores de riesgo que pueden ocasionar accidentes de trabajo en: oficinas, almacenes, centros de distribución, atención al cliente y cualquier otra actividad no industrial, que también puede tener procesos peligrosos o en donde también pueden ocurrir accidentes de trabajo.

Para vivir seguros dentro de la empresa se debe:

- Inspeccionar y comprobar el buen funcionamiento de equipos.
- Analizar las causas de los accidentes de trabajo.
- Elaborar y actualizar estadísticas de accidentes de trabajo.
- Desarrollar programas de inducción y entrenamiento para prevenir accidentes.

### **1.4.3. Consejo Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (CONASSO)**

Se creó mediante Acuerdo Ministerial número 314 el 20 de septiembre del 2000, como una instancia tripartita de carácter permanente y de diálogo social en materia de salud y seguridad ocupacional. Actualmente, se está trabajando en la Aprobación del Acuerdo Gubernativo el cual dará fortalecimiento de la capacidad operativa del CONASSO para la aplicación de la política y los programas nacionales de salud y seguridad en el trabajo.

## Integración

Constituido por nueve miembros titulares representantes de las siguientes instituciones: un representante del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, quien preside; un representante del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social; un representante del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social; tres representantes del Comité Coordinador de Asociaciones Agrícolas, Comerciales, Industriales y Financieras (CACIF) y tres representantes de las organizaciones representativas del sector laboral.

## Misión

Coordinar, asesorar, diseñar propuestas y Políticas Nacionales. Así mismo, formular estrategias y promover acciones en seguridad ocupacional que contribuyan a crear las condiciones para que los trabajadores tengan un nivel de vida con dignidad, equidad, solidaridad y justicia social.

## Visión

Consiste en ser el ente rector del sistema de seguridad y salud ocupacional del país, con el compromiso de actuar con eficiencia y productividad en acciones que contribuyan a mejorar las condiciones de trabajo, seguridad y salud ocupacional.

Tiene las siguientes responsabilidades:

- Asesorar y participar en la formulación y desarrollo de las políticas en materia preventiva en salud y seguridad ocupacional.

- Promover la educación en materia preventiva en los diferentes niveles de enseñanza.
- Coordinar las acciones de las instituciones con competencia en la promoción de la prevención de riesgos del trabajo, de asesoría técnica, vigilancia y control, formulando propuestas sobre los programas, proyectos y coordinaciones desarrolladas.
- Coordinar e integrar a las instituciones así como las acciones realizadas en el campo de la salud ocupacional, para una eficaz protección de la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Promover mejores condiciones de salud y seguridad ocupacional en todos los centros de trabajo del país a través de las instituciones competentes.
- Coordinar la realización de estudios e investigaciones en el campo de su competencia.
- Promover las reglamentaciones necesarias para garantizar en todo centro de trabajo, condiciones óptimas de salud ocupacional.
- Promover por todos los medios posibles, la formación de personal técnico y profesional, en la especialización en las diversas ramas de la salud ocupacional y la capacitación de empleadores y trabajadores en materia de prevención.
- Llevar a cabo la difusión de todos los métodos y sistemas técnicos de prevención de riesgos del trabajo.

- Coordinar la preparación de manuales, catálogos y listas de dispositivos de seguridad y de equipos de protección personal de los trabajadores, para las diferentes actividades.
- Preparar proyectos de Ley y Reglamentos sobre su especialidad, así como, emitir criterios indispensables sobre las Leyes que se tramiten relativas a salud ocupacional.
- Llevar a cabo o coordinar campañas nacionales o locales de salud ocupacional, por iniciativa propia o en colaboración con entidades públicas o privadas.
- Coordinar la elaboración de toda clase de estudios estadísticos y económicos relacionados con la materia de su competencia.

## **1.5. Enfermedades ocupacionales**

Una enfermedad ocupacional es todo estado patológico permanente o temporal, que surge como consecuencia de la clase de trabajo que se desempeña o del medio en que la persona se ve obligada a trabajar.

### **1.5.1. Causas**

Dentro de las causas principales de las enfermedades ocupacionales se encuentran: el mal uso de la voz y las posiciones forzadas o gestos repetitivos etcétera. Aquí es donde la exposición a ciertos agentes suele ser más intensa y por tanto, más susceptible de producir enfermedades.

## **1.5.2. Factores**

La salud de los trabajadores puede ser dañada por medio de la exposición a uno o varios factores de riesgo que se presentan en el ambiente de trabajo, entre ellos factores físicos, químicos y biológicos.

### **1.5.2.1. Físicos**

La multiplicidad de los agentes físicos, que pueden encontrarse dentro del ambiente laboral se indica en la lista siguiente:

- Presión normal de aire
- Temperatura y humedad
- Iluminación (insuficiente o inadecuada)
- Energía radiante
- Vibración mecánica
- Fluido

### **1.5.2.2. Químicos**

Los agentes químicos pueden ser clasificados en dos grupos: los que existen en el estado gaseoso y los que están presentes en la atmósfera como partículas. Los contaminantes gaseosos consisten en materiales que existen como gases a temperaturas y presiones normales, o como vapores que representan la forma gaseosa de sustancias normalmente líquidas, las cuales se transforman en ese estado al aumentar la presión o al disminuir la temperatura.

La exposición o el contacto con diversos materiales en estado líquido puede producir, efecto dañino sobre los individuos; algunos líquidos penetran a través de la piel, llegan a producir cánceres ocupacionales y causan dermatitis.

La transpiración mantenida y continua que se manifiesta en las respiraciones alcalinas priva a la piel de su protección grasosa y facilita la absorción a través de ella.

Los solventes pueden penetrar en el organismo por diferentes vías, siendo las más importantes la absorción pulmonar, cutánea y gastrointestinal. Esta última, es la forma clásica de intoxicación accidental. La mayoría penetran fácilmente a través de la piel, como el benceno, tolueno, xileno, sulfuro de carbono y tricloretileno, lo hacen tan rápidamente que pueden originar en un tiempo relativamente corto, dosis peligrosas para el organismo.

### **1.5.2.3. Biológicos**

Las amenazas de la salud causada por factores biológicos, incluyen infecciones como el ántrax, tuberculosis, enfermedades causadas por hongos, brucelosis, fiebre tifoidea, fiebre amarilla, paludismo, anquilostomiasis, neumonía y otras enfermedades respiratorias.

## **1.6. Señalización**

La señalización es el conjunto de estímulos que condicionan la actuación de las personas que los captan frente a determinadas situaciones que se pretenden resaltar.

### **1.6.1. Objetivos de la señalización**

La señalización de seguridad tiene como objetivo: llamar la atención sobre los objetos o situaciones que pueden provocar peligros, así como, para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad en los centros locales de trabajo.

### **1.6.2. Tipos de señales**

Entre estas podemos mencionar:

#### **1.6.2.1. Prohibición**

Esta señal indica lo que no está permitido hacer en un lugar o ante un riesgo presente, en caso de infringirse esta norma es por cuenta y riesgo del que la incumple.

El símbolo es un círculo con una orla y faja diagonal de color rojo reflectivo; de dimensiones proporcionales al tamaño de la señal, dentro va un esquema y en la parte inferior una frase de la prohibición de color negro, correspondiente.

#### **1.6.2.2. Advertencia**

Estas señales advierten peligro o una precaución ante una circunstancia. El símbolo de esta señal es un triángulo equilátero amarillo reflectivo, una orla color negro, en su interior va el símbolo respectivo color negro y en la parte inferior el letrero correspondiente.

### **1.6.2.3. Obligación**

Esta señal significa lo que se debe hacer, ejecutando la acción del símbolo.

La señal es un círculo de diámetro de color azul reflectivo, dentro va el símbolo respectivo y debajo una frase de color negro.

### **1.6.2.4. Emergencia**

Es la señal que en caso de peligro indica la salida de emergencia, la situación del puesto de socorro o el emplazamiento de un dispositivo de salvamento.

Estas señales son utilizadas para demarcar el lugar de elementos necesarios para ayudar a enfrentar una emergencia. También, son utilizadas para indicar salidas de emergencias y rutas de evacuación.

### **1.6.2.5. Evacuación**

Estas señales están entre la clasificación de señales informativas que sirven para guiar a las personas indicando la ubicación de las diversas instalaciones o la dirección a seguir en un caso dado.

La señal es un rectángulo de color verde de todo tamaño y dentro va un esquema y la frase respectiva de color blanco reflectivo. Esta proporciona información para facilitar el salvamento o garantizar la seguridad de las personas.

## **1.7. Colores de señalización**

La función de los colores de señalización es llamar la atención, indicar la existencia de un peligro y facilitar su identificación fácil y rápidamente.

### **1.7.1. Aplicación de los colores**

Las zonas de las señales donde se aplica el color son tres:

- Zona de seguridad
- Zona de contraste
- Zona de símbolo

Formas

Las formas geométricas utilizadas son tres:

- Círculo (obligación - prohibición)
- Triángulo (advertencia de peligro)
- Cuadrado o rectángulo (información)

Esto es para ayudar a las personas que no perciben los colores.

Dimensiones

Se establecen en función de la distancia desde la que han de ser observadas.

## 1.7.2. Colores de seguridad y contraste

Tabla I. Colores de seguridad y contraste

Color de seguridad	Significado	Aplicación	Formato y color de la señal	Color del símbolo	Color de contraste
Rojo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pararse</li> <li>• Prohibición</li> <li>• Elementos contra incendio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Señales de detención</li> <li>• Dispositivos de parada de emergencia</li> <li>• Señales de prohibición</li> </ul>	Corona circular con una barra transversal superpuesta al símbolo	Negro	Blanco
Amarillo	Precaución	Indicación de riesgos (incendio, explosión, radiación ionizante)	Triángulo de contorno negro	Negro	Amarillo
	Advertencia	Indicación de desniveles, pasos bajos, obstáculos, etcétera	Banda de amarillo combinado con bandas de color negro		
Verde	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condición segura</li> <li>• Señal informativa</li> </ul>	Indicación de rutas de escape, salida de emergencia, estación de rescate o de primeros auxilios, etcétera.	Cuadrado o rectángulo sin contorno	Blanco	Verde
Azul	Obligatoriedad	Obligatoriedad de usar equipos de protección personal.	Círculo de color azul sin contorno	Blanco	Azul

Fuente: [www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar).

## 1.8. Incendios

### 1.8.1. Definición

Un incendio es una ocurrencia de fuego no controlada que puede abarcar algo que no está destinado a quemarse. Puede afectar a estructuras y a seres vivos. La exposición a un incendio puede producir heridas muy graves, sofocamiento, generalmente por inhalación de humo o por desvanecimiento producido por la intoxicación y posteriormente quemaduras graves. Para que se inicie un fuego es necesario que se den conjuntamente estos tres factores: combustible, oxígeno y calor o energía de activación.

## **1.8.2. Tipos**

### Fuegos clase A

Se denominan clase A, los fuegos en combustibles sólidos que producen brasas. Por ejemplo: papel, cartón, madera, plásticos, etcétera.

### Fuegos clase B

Se denominan clase B, los fuegos en combustibles líquidos. Por ejemplo: aceites vegetales, combustibles y aceites derivados del petróleo, etcétera.

### Fuegos clase C

Se denominan clase C, los fuegos en materiales eléctricos energizados. Por ejemplo: tableros eléctricos, motores, equipos de computación, etcétera.

### Fuegos clase D

Los de clase D son producidos por metales combustibles, magnesio, titanio, circonio, litio y sodio.

Se denominan clase D, los fuegos en metales y aleaciones. Por ejemplo: magnesio y sodio.

### **1.8.3. Causas**

El triángulo del fuego representa los elementos necesarios para que se produzca la combustión. Es necesario que se encuentren presentes los tres lados del triángulo para que un combustible comience a arder (véase figura 3). Los lados que componen el triángulo del fuego son:

El combustible, el comburente y la energía de activación. El combustible se trata del elemento principal de la combustión, puede encontrarse en estado sólido, líquido o gaseoso. El comburente principal en la mayoría de los casos es el oxígeno. Y la energía de activación, es la energía necesaria para iniciar la combustión, puede ser una chispa, una fuente de calor, una corriente eléctrica, etcétera.

Si eliminamos de la combustión cualquiera de los lados del triángulo el fuego se apagará. Actualmente se ha descubierto que para que se mantenga la combustión es necesario un cuarto elemento, la reacción en cadena; al incluir la reacción en cadena en el esquema del triángulo del fuego obtenemos el tetraedro del fuego. La reacción en cadena de la combustión desprende calor que es transmitido al combustible realimentándolo y continuando la combustión.

Figura 3. Triángulo del fuego



Fuente: wordpress.com.

Figura 4. Tetraedro del fuego



Fuente: wordpress.com.

## **1.9. Solventes puros y mezclas**

### **1.9.1. Definición**

Un “solvente” es un líquido que tiene la propiedad de disolver o poner en solución un material, sin que se presenten cambios químicos en el propio material, o en el solvente mismo: sirven para diluir sólidos, gases o líquidos. Se constituyen hidrocarburos volátiles (derivados del petróleo y del gas) que se evaporan al entrar en contacto con el aire.

En la industria son utilizados en pinturas, pegamentos, barnices, productos de limpieza, en productos removedores de pinturas, etcétera.

Los solventes están considerados dentro de las regulaciones internacionales como “productos químicos peligrosos”. Por sus propiedades fisicoquímicas son productos químicos inflamables. La exposición prolongada a estos materiales puede causar daños irreversibles a la salud.

#### Mezclas

Si ningún solvente puro logra todos los requisitos se procede a recrystallizar de mezcla de solventes. Los solventes de mezcla deben ser solubles entre sí, se elige el solvente en el cual la muestra es más soluble a temperatura ambiente con aquel con el cual es más insoluble a ebullición y se hace la mezcla.

### 1.9.2. Tipos

Los solventes pueden clasificarse en los siguientes grupos:

- Alcanos alifáticos: heptano y hexano
- Alcoholes: butílico, diacetona, etílico, isopropanol, etanol, metanol, etcétera.
- Aromáticos: tolueno, xilol, solvesso 100 y 150, THF, entre otros
- Cetonas: MEK, metil isobutilcetona (MIBK), acetona, etcétera.
- Isoparafínicos: isopar (diferentes presentaciones), varsol 1, exsol D (40, 60, 80), etcétera.
- Solventes clorados: cloruro de metileno, percloroetileno, tricloroetileno, entre otros.
- Mezclas: *thinner*, aguarrás, gasolina blanca, adelgazador std., adelgazador acrílico y otros.
- Glicoles: butil cellosolve



## **2. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL**

### **2.1. Solventes puros y mezclas**

Los solventes puros y las mezclas son requeridos por empresas transformadoras y fabricantes de productos de limpieza, para el cuidado personal, automotriz y del hogar; así como industrias metalmecánicas, de construcción, farmacéutica, minera, cosméticas, confitería, cerámica y textil.

#### **2.1.1. Clasificación**

La empresa cuenta con una gran variedad de solventes que se diferencian entre sí por su composición química y sus propiedades específicas como punto de ebullición, grado de evaporación, solvencia y olor.

#### **2.1.2. Utilización**

Los solventes tienen diferentes aplicaciones y usos como se ve en la siguiente tabla:

Tabla II. **Solventes descripción y uso**

Solventes y descripción	Usos
<p>Acetona  Otros nombres:  Dimetilcetona  Acetona, <math>\beta</math>-cetopropano</p> <p>A temperatura ambiente se presenta como un líquido incoloro de olor característico. Se evapora fácilmente, es inflamable y es soluble en agua.</p>	<p>La acetona sintetizada se usa en la fabricación de plásticos, fibras, medicamentos y otros productos químicos, así como, disolvente de otras sustancias químicas.</p>
<p>Acetato de Butilo  Líquido incoloro con olor a frutas.</p>	<p>Se utiliza como solvente de lacas y otras resinas sintéticas incluyendo hules clorados; etilcelulosa, polimetacrilato de metilo, poliestireno y acetato de polivinilo, perfumería, en muebles de madera y componentes automovilísticos, extractos de saborizantes, cosméticos, adhesivos y cueros.</p>

Continuación Tabla II.

<p>Acetato de etilo</p> <p>Líquido incoloro fácilmente inflamable.</p> <p>Se obtiene por destilación del alcohol con ácido acético.</p>	<p>Se recomienda su uso en laboratorios de fármacos. Se ocupa para la extracción líquida de antibióticos en las industrias de pinturas se usa como solvente activo para disolver las resinas sintéticas ocupadas en la formulación de estas, otros usos son en la fabricación de fragancias, saborizantes, etcétera.</p>
<p>Butill-cellosove</p> <p>Sinónimos</p> <p>Etilenglicol</p> <p>Monobutil eter</p> <p>Es un líquido incoloro y de olor suave característico.</p>	<p>Se utiliza para resinas alquidáticas, fenólicas, grasas, aceites, albúmina, limpieza en seco, disolvente de resinas maléicas, epóxicas y nitrocelulosa. Se considera como un disolvente retardador para adelgazadores de lacas en condiciones de alta humedad atmosférica.</p>

Continuación Tabla II.

<p>El cloruro de metileno</p> <p>Es un líquido incoloro de leve aroma dulce, también conocido como diclorometano.</p>	<p>El cloruro de metileno se usa como solvente industrial y para eliminar pintura o limpiar las partes del CPU de un computador. También puede encontrarse en algunos aerosoles y pesticidas y se usa en la manufactura de cinta fotográfica.</p>
<p>Etanol</p> <p>Sinónimos: Alcohol Etilico</p> <p>El etanol es un líquido incoloro y volátil que está presente en diversas bebidas fermentadas.</p>	<p>Además de usarse con fines culinarios (bebida alcohólica), el etanol se utiliza ampliamente en muchos sectores industriales y en el sector farmacéutico, como excipiente de algunos medicamentos y cosméticos.</p> <p>Es un buen disolvente y puede utilizarse como anticongelante.</p> <p>También, es un desinfectante. Su mayor potencial bactericida se obtiene a una concentración de aproximadamente el 70%.</p> <p>La industria química lo utiliza como compuesto de partida en la síntesis de diversos productos, como el acetato</p>

Continuación Tabla II.

	<p>de etilo (un disolvente para pegamentos, pinturas, etcétera), el éter dietílico y otros. Se aprovechan sus propiedades desinfectantes, y se emplea como combustible industrial y doméstico.</p>
<p>Gas nafta Líquido incoloro aromático muy poco soluble en agua.</p>	<p>Se utiliza como solventes para pintura, y diversos usos industriales como desmanchador en tintorerías.</p>
<p>Hexano Se trata de un líquido incoloro, fácilmente inflamable y con un olor característico a disolvente. Es poco polar o combinable, con el agua pero se mezcla bien con los disolventes orgánicos apolares como el alcohol, el éter o el benceno.</p>	<p>El hexano es utilizado como disolvente para algunas pinturas y procesos químicos y para quitar etiquetas de precios ya que disuelve el pegamento con que se adhieren.</p> <p>También, fue muy utilizado en la industria del calzado y la marroquinería aunque su uso en industrias controladas está más restringido, se usa también en termómetros y como medio de reacción química.</p>

Continuación Tabla II.

<p>IPA</p> <p>Isopropanol, también llamado alcohol isopropílico y propanol.</p> <p>Es un alcohol incoloro, inflamable, con un fuerte olor y muy miscible con el agua.</p>	<p>El isopropanol se usa como producto de limpieza y como disolvente en la industria. También, como un aditivo de la gasolina para disolver el agua o el hielo en conducciones de combustible.</p> <p>Otro uso importante es como producto de limpieza para dispositivos electrónicos, como clavijas de contacto, lentes de láser en unidades de disco óptico (ej. CD, DVD), etcétera.</p>
<p>Metanol</p> <p>El compuesto químico metanol, también conocido como alcohol metílico alcohol de madera, es el alcohol más sencillo.</p>	<p>El metanol tiene varios usos. Es un disolvente industrial y se emplea como materia prima en la fabricación de formaldehído. También, se emplea como anticongelante en vehículos, combustible de bombonas de <i>camping</i>-gas, disolvente de tintas, tintes, resinas, adhesivos y aspartamo. Puede ser añadido al etanol para hacer que este no sea apto para el consumo humano (el metanol es altamente tóxico).</p>

Continuación Tabla II.

	<p>El metanol es un disolvente de tintas, colorantes, resinas y adhesivos. Se utiliza en la fabricación de película fotográfica, plásticos, jabones textiles, tintes de madera, tejidos con capa de resina sintética, cristal inastillable y productos impermeabilizantes.</p> <p>Sirve como materia prima para la fabricación de muchos productos químicos y es un ingrediente de decapantes de pinturas y barnices, productos desengrasantes, líquidos embalsamadores y mezclas anticongelantes.</p>
<p>Normal Propanol Sinónimos: Propil acetato, acetato de n-propilo, Propylacetate</p> <p>Es un líquido transparente, incoloro que se conoce por su olor característico de las peras.</p>	<p>Es un común disolvente. Debido a este hecho, es comúnmente utilizado como aditivo aromatizante. Está formado por la esterificación de ácido acético y 1-propanol.</p>

Continuación Tabla II.

<p>Tolueno</p> <p>El tolueno es un líquido no corrosivo, claro e incoloro con un olor suave y punzante semejante al del benceno.</p>	<p>El tolueno se adiciona a los combustibles (como antidetonante) y como disolvente para pinturas, revestimientos, caucho, resinas, diluyente en lacas nitrocelulósicas y en adhesivos.</p> <p>El tolueno puede encontrarse en la manufactura del benceno; también se usa como sustrato químico para el disocinato de tolueno, el fenol, el bencilo y sus derivados, el ácido benzoico, los sulfanatos de tolueno, los nitrotoluenos, el veniltolueno y la sacarina, así como disolventes para pinturas y revestimientos o como componente de combustibles para automóviles y aviones.</p>
--	--

Continuación Tabla II

<p>Xileno También llamado dimentibenceno.</p> <p>El xileno comercial es una mezcla de tres isómeros (orto, meta y para xileno) también puede contener etilbenceno, así como pequeñas cantidades de tolueno y otros. Es un líquido muy fluido, incoloro e inflamable.</p>	<p>Se usa como disolvente. Es constituyente de pinturas (y derivados), líquidos de limpieza y combustibles para aviones. También, se emplea en la manufactura de osciladores de cristal de cuarzo, peróxido de hidrógeno, perfumes, repelentes de insectos, resinas exposídicas, productos farmacéuticos e industrias del cuero.</p>
<p><i>Thinner</i> El <i>thinner</i>, también conocido como diluyente o adelgazador de pinturas, es una mezcla de solventes de naturaleza orgánica derivados del petróleo.</p>	<p>Ha sido diseñado para disolver, diluir o adelgazar sustancias insolubles en agua, como la pintura, los aceites y las grasas.</p>
<p><i>Thinner</i> Acrílico Existen dos variedades de <i>thinner</i>, acrílico e estándar. Estos van de acuerdo con sus usos.</p>	<p>En la industria se emplea para la elaboración de pegamentos, pinturas, lacas, barnices, tintes y productos relacionados; con el fin de reducir su viscosidad, disminuir los costos y controlar la velocidad de evaporación.</p>

Continuación Tabla II.

	Dependiendo del uso al que se destina y de la calidad que se desea obtener, el <i>thinner</i> varía en su composición y proporción de disolventes empleados para su fabricación.
--	--

Fuente: elaboración propia.

Mezclas: si ningún solvente puro logra todos los requisitos se procede a recristalizar la mezcla de solventes. Para esto los solventes de mezcla deben ser solubles entre sí, para hacer esto la empresa elige el solvente en el cual la muestra es más soluble a temperatura ambiente con aquel con el cual es más insoluble a ebullición y crea la mejor mezcla según los requisitos y especificaciones del cliente.

## 2.2. Perfil sociodemográfico de los trabajadores

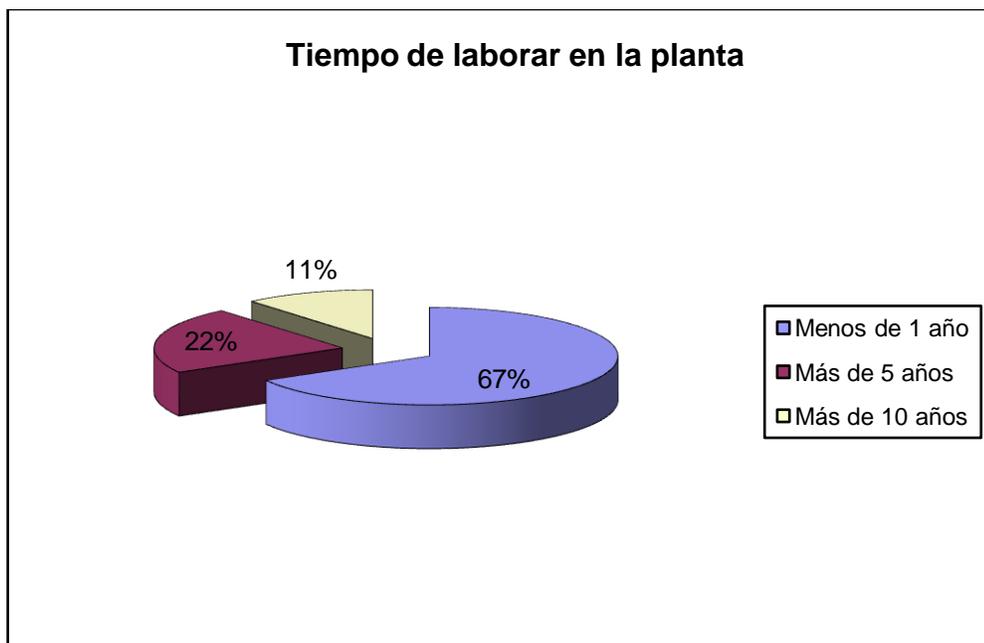
El propósito fundamental de este estudio fue definir el perfil de los trabajadores por medio del nivel de escolaridad y el género; este análisis se realizó por medio de encuestas a los trabajadores de las que se tuvieron los siguientes resultados:

### 2.2.1. Distribución por género

Dentro de la planta de operaciones de la empresa laboran operarios de género masculino, debido a que los trabajos son muy pesados y necesitan de mucha fuerza para realizarlos. Cuenta con un encargado de bodega y el resto está distribuido en los diferentes procesos productivos. Pero el género femenino predomina en el área administrativa, ventas y dentro de la planta en control de calidad.

La planta cuenta con una alta rotación de personal ya que la mayor parte del personal es nuevo como se ve en la gráfica (véase figura 5).

Figura 5. **Tiempo de laborar en planta de los trabajadores**



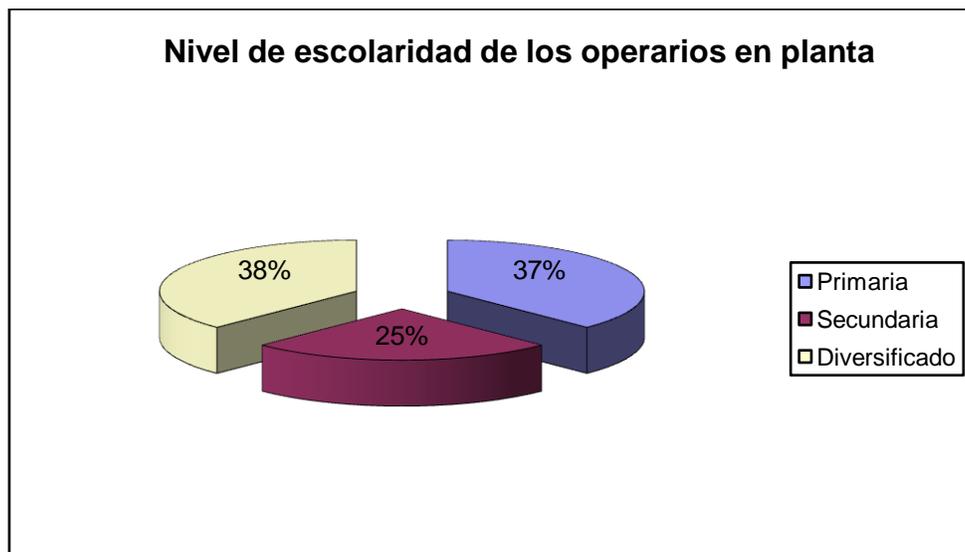
Fuente: elaboración propia.

### 2.2.2. Nivel de escolaridad

El nivel de educación de los operarios está comprendido dentro de los niveles de primaria, secundaria y diversificado como se ve en la gráfica (véase figura 6). Pero la mayoría del personal está dispuesto a continuar su formación, porque consideran que es muy importante para poder escalar puestos dentro de la empresa. Por lo que aceptarían que la empresa pusiera a su disposición alguna alternativa para seguir con su formación.

A pesar de su baja formación educativa por experiencia adquirida el personal tiene la capacidad de resolver problemas y pensar en soluciones propias apoyándose en la información disponible. Por lo que brindan atención inmediata cuando se pide apoyo por parte de la alta gerencia.

Figura 6. Nivel de escolaridad de los operarios en planta



Fuente: elaboración propia.

### **2.3. Auditoría de las condiciones de seguridad actuales**

Esta auditoría se realizó recolectando información para poder prevenir los riesgos laborales por medio de las normas legales y los reglamentos establecidos por la CONASSO y el reglamento que se tiene. Con base en esto se deben formular estrategias que hagan que los trabajadores tengan un mejor nivel de vida dentro de la planta.

Es muy importante tener información acerca de las enfermedades ocupacionales y los accidentes de trabajo que han ocurrido dentro de la empresa para poder determinar las medidas preventivas y correctivas con lo referente a estos sucesos debido a que los productos que se manejan dentro de la planta son muy peligrosos y un mal manejo de estos puede provocar daños a los trabajadores, así como pérdidas para la empresa.

#### **2.3.1. Diagnóstico de las condiciones de salud**

Para conocer el diagnóstico de las condiciones de salud se tomo en cuenta lo siguiente:

##### **2.3.1.1. Enfermedad profesional**

Actualmente la Empresa no tiene información disponible sobre enfermedades profesionales, debido a que no cuenta con un médico que lleve estos registros y tampoco con un seguro social para los trabajadores que cubra esta necesidad.

### **2.3.1.2. Enfermedad común**

La Empresa no tiene por escrito un registro de las enfermedades que han padecido los trabajadores, por lo que se puede decir, que no existe ningún formato en el que se deje archivado este tipo de información porque no existen políticas definidas.

### **2.3.1.3. Incidente de trabajo**

Los incidentes más frecuentes dentro de la planta se han dado en el momento de mover envases (toneles de solventes), porque al estar manipulando este tipo de envases se han ocasionado caídas de estos, debido a que los operarios no utilizan el equipo adecuado para moverlos, pero el daño hasta el momento no ha sido grave.

### **2.3.1.4. Accidente de trabajo**

La Empresa carece de una bitácora de accidentes que proporcione esta información, por lo cual no se pudo realizar un análisis objetivo para conocer los accidentes más frecuentes y sus causas para establecer medidas correctivas.

## **2.3.2. Diagnóstico de las condiciones de trabajo**

### **2.3.2.1. Tipo físico**

El tipo de iluminación que existe dentro de la planta es natural; aprovechando de esta forma la luz solar teniendo así un ahorro de energía eléctrica y a la vez disminuye el peligro que ocasiona el almacenamiento de estos productos.

Las cargas físicas que se deben hacer al manipular envases son muy fuertes debido a que existen envases que pesan desde 200 a 250 kg.

### **2.3.2.2. Tipo químico**

La Empresa maneja toda clase de químicos y solventes todos estos productos durante la manipulación, transporte o almacenamiento se incorporan al aire en forma de humo, gas o vapor con efectos asfixiantes, irritantes corrosivo y tóxico que tienen la probabilidad de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas.

Existen riesgos químicos debido a que los productos que se manejan son de inflamabilidad combustible, y estos pueden desencadenar incendios o explosiones y generar lesiones personales o daños materiales por lo que se debe tener muchas precauciones dentro de la planta, debido a que algunos productos son incompatibles en el almacenamiento.

### **2.3.3. Aspectos sobre seguridad**

Se debe tomar en cuenta lo siguiente:

#### **2.3.3.1. Rutas de evacuación**

Dentro de la planta no existe señalización de las vías de evacuación como parte de la falta de un plan de evacuación estructurado, no ocurriendo esto dentro de las oficinas, en las cuales si existe señalización con respecto a este tema.

### **2.3.3.2. Señalización**

Se observó que la planta carece de un sistema de señales que adviertan riesgos, obligaciones y las prohibiciones necesarias que guíen a los trabajadores para que puedan realizar su trabajo de la manera más eficiente. A la vez carece de señales de salidas de emergencia, rutas de evacuación, e identificación de servicios sanitarios. Además, no existe una señalización que indique el paso peatonal y tráfico.

Al ingresar a la planta se cuenta con señalización del tipo de prohibición la cual no es muy eficiente debido a que la señalización es muy antigua y no se le ha dado mantenimiento.

### **2.3.3.3. Equipo de protección personal**

Para la empresa proteger la vida del trabajador es muy importante, se preocupa de que este tenga el equipo de protección necesario para realizar su trabajo; por lo que brinda a los trabajadores cascos, guantes de látex, de nitrilo, carnaza, gafas, zapatos punta de acero. Sin embargo, carece de equipo de protección contra incendios lo cual es muy importante dentro de las instalaciones.

Los uniformes son los adecuados con respecto a la tela que es de algodón, sin embargo, únicamente se provee de dos uniformes a cada empleado y algunos solo tienen uno; estos deben ser lavados diariamente para evitar enfermedades por lo que se debería proveer un mínimo de tres juegos para poder garantizar que los operarios puedan mantenerlos limpios y en buen estado. También, se cuenta con equipo de protección para los visitantes.

#### **2.3.3.4. Sistema de protección contra incendios**

Dentro de la planta en el área de tanques la cantidad de extintores que se tienen son suficientes, no ocurriendo esto en el área de las bodegas; por tal motivo es de suma importancia colocar extintores suficientes porque los productos que se manipulan tienen una gran concentración de material inflamable.

#### **2.3.3.5. Orden y limpieza**

El orden de las bodegas donde se almacena el producto no es el indicado debido a que en el momento de carga y descarga de los productos no se colocan en el lugar que indica el *layout* en planta; esto ocasiona una reducción de espacio de trabajo, y que las puertas de salida no se encuentren libres obstruyendo así el paso peatonal.

Se observó un orden en el área de tanques la cual es muy importante para llenar diferentes tipos de envase para el buen manejo de los solventes.

El orden en la planta no es el correcto ya que no se tienen identificadas las áreas y los lugares de almacenamiento de MP. Por ello si no se encuentra el encargado de bodega existe una pérdida de tiempo al buscar los productos. El área más afectada por la falta de orden es el de las bodegas de almacenamiento, pues en esta se deben ubicar los productos con la mayor rapidez para que puedan ser entregados al cliente en el menor tiempo posible.

La falta de políticas e interés del personal para controlar el orden ha llevado a la planta a un nivel de desorden mayor.

## Limpieza

Al realizar el recorrido dentro de las instalaciones se pudo observar que en las bodegas de producto terminado, prevalecen niveles excesivos de polvo sobre los envases, especialmente sobre los toneles, esto ocasiona una pérdida de tiempo en el momento de cargar el producto para reparto teniendo que limpiarlos para entregarlo al cliente con las especificaciones de calidad requeridas.

Actualmente no existe un programa de actividades de limpieza por escrito sin embargo, cada vez que se encuentra una anomalía se le informa al encargado de bodega y él le indica a los colaboradores de las áreas de producción que deben limpiar los pasillos de la bodega, rampa o área de tanques según se indique.

De la misma forma se observó que no existen suficientes utensilios de limpieza (escobas, limpiadores, depósitos para basura) para realizar esta actividad.

Los servicios sanitarios se limpian todos los días manteniendo un buen aseo y los implementos de limpieza necesarios para este, como papel higiénico, jabón y agua.

En oficinas existe una encargada para hacer la limpieza y esta la hace todos los días lo que hace que las oficinas estén siempre limpias y libres de polvo.

#### **2.3.4. Servicios de bienestar social**

Entre los servicios de bienestar social que brinda la empresa a sus trabajadores son servicios sanitarios, botiquín de primeros auxilios, jornadas oftalmológicas, agua filtrada para consumo humano y *lockers*.

##### **2.3.4.1. Servicios sanitarios**

Mediante un recorrido se observó que los servicios sanitarios tanto en planta como en oficinas se encuentran limpios y no se percibe mal olor. Estos disponen siempre de papel higiénico, jabón de tocador dispensador de papel.

##### **2.3.4.2. Botiquín de primeros auxilios**

La Empresa cuenta con un botiquín que contiene vendas, gasas, lava ojos, algodón, curitas y otros equipos necesarios en caso de que se presente una herida. Sin embargo, carece de medicamentos simples que no requieren prescripción médica para su uso como diclofenaco, aspirina, antiácidos y elementos para inmovilización en caso de fracturas y dislocaciones, entre otros.

##### **2.3.4.3. Actividades deportivas**

La Empresa no cuenta con un programa de actividades deportivas para los trabajadores en donde puedan practicar algún deporte.



### **3. PROPUESTA PARA DISEÑAR EL PLAN**

#### **3.1. Programa de salud ocupacional**

Salud y trabajo van unidos e interactúan diariamente. Es muy importante que los trabajadores realicen actividades deportivas, recreativas y culturales que permitan el uso adecuado del tiempo libre; estas actividades mantienen y mejoran la salud física y mental de los trabajadores previniendo de esta forma el dolor lumbar y estrés ocupacional.

Es de suma importancia seleccionar al personal acorde a los perfiles del puesto, así como realizar estudios de los trabajadores con problemas de salud que ameritan la readaptación de sus funciones o la reubicación temporal o definitiva.

Así también, se deben realizar visitas a los puestos de trabajo para poder analizar los riesgos ocupacionales existentes dentro de la empresa

##### **3.1.1. Programa de nutrición saludable**

Debido a que la alimentación es uno de los factores que afectan a nuestra salud, es muy importante adaptarla a la actividad laboral, para mejorar el rendimiento y reducir la fatiga. Es por ello, que el trabajador debe aprender a entrelazar su consumo alimentario con su vida profesional.

Una pregunta muy sencilla a la cual se le da muy poca importancia actualmente es el cómo comen los empleados en el lugar de trabajo, debido a que los alimentos constituyen el combustible que impulsa la producción si la empresa no cuenta con un programa de comidas para los trabajadores deben asegurarles un acceso cómodo a alimentos saludables, con lo que se contribuye en gran manera a maximizar la producción.

Es importante que dentro de la alimentación nos aseguremos de consumir vitaminas, minerales, antioxidantes y fibras. Así también, reducir las grasas sobre todo las saturadas y moderar el consumo total de calorías.

¿Cómo puede el trabajador tener una alimentación sana en el trabajo y mantener una rutina alimentaria saludable durante la semana?

- Acostumbrarse a llevar comida: si el trabajador quiere comer sano se debe acostumbrar a preparar su comida una noche antes, almacenándolos en recipientes adecuados asegurándose de llevar una comida equilibrada. Por lo que puede incorporar a sus comidas carne, pollo, pavo, jamón, pescado, huevos, queso bajo en grasa, un yogur desnatado y frutos secos.
- Debe elegir alimentos ricos en proteínas y fibra: este tipo de alimentos ayudan a sentirse lleno y controlar los niveles de apetito.
- Es aconsejable probar una fruta o vegetal nueva cada semana: si se elige lo mismo por rutina día tras día, puede acabar aburriendo. Probar cosas nuevas ayuda a mantener el interés en las comidas de diario.

- Hidratarse: es muy importante tener agua a la mano para mantenerse sano. Se pueden sustituir por agua el zumo, los refrescos, jugos, el café, té o cual fuera la bebida habitual del trabajador.

#### Tipos de trabajo y alimentación

El rendimiento y el bienestar de los trabajadores mejora si estos consumen dietas adecuadas que se adapten a su situación personal: estas deben ser de alto valor calórico si se trata de trabajos de esfuerzo físico y de moderado aporte de calorías en personas que realizan un trabajo de tipo intelectual o con menor desgaste físico, etcétera.

- Trabajos de gran estrés físico: si el estrés o desgaste es principalmente físico, la dieta debe contener una cantidad suficiente de calorías para compensar el gasto de energía que conllevan las actividades.
- Si el estrés es de tipo mental: en este caso las necesidades calóricas no son tan elevadas como en el caso anterior y lo más importante es que la dieta contenga una cantidad suficiente de todos aquellos nutrientes que se relacionan con el buen funcionamiento del sistema nervioso, entre estos los alimentos que contienen vitamina A,C y E. Dentro de estos puestos podemos mencionar, empresarios y directivos de empresas, jefes de servicio o de grupo, gerentes y también está incluido el personal que está sometido a un trabajo monótono y repetitivo que le provoca estrés.

### **3.1.2. Medicina preventiva**

La medicina preventiva en el trabajo tiene como finalidad, la promoción, prevención y control de la salud de los trabajadores frente a los factores de los riesgos ocupacionales.

Con el fin de que los trabajadores puedan desarrollar sus actividades de manera eficaz se propone que se realicen las siguientes actividades:

- Exámenes médicos ocupacionales de ingreso periódico y de retiro. Es recomendable que al ingresar los trabajadores a laborar se les pueda realizar un examen médico que pueda brindar información acerca de la salud que tiene en ese momento para poder hacerle un historial clínico al trabajador.

Los exámenes periódicos son para chequear como está la salud del trabajador con respecto al tiempo para determinar si este no ha sido afectado por los solventes que se manejan. Mientras que los exámenes de retiro evalúan los riesgos específicos a los que estuvo expuesto el trabajador para determinar el estado de salud que este tiene con respecto al momento en que este ingreso.

- Al momento de realizar la inducción de los empleados se les deben dar a conocer los riesgos que existen dentro de la empresa y las consecuencias sobre la salud que puede ocasionar el manejo de solventes.

También, se les deben indicar las medidas de seguridad existentes y su participación efectiva en el control de riesgos.

- Realizar evaluaciones médicas cuando se presenten casos de enfermedad profesional o enfermedad común, agravada por el trabajo e investigar las causas de las enfermedades profesionales cuando estas sean diagnosticadas.
- Realizar evaluaciones de los puestos de trabajo para que se puedan establecer las posibles causas de la enfermedad, y las adecuadas medidas preventivas.
- Evaluar y controlar las enfermedades que se relacionan con los factores que son de riesgo laboral, como riesgo ergonómico, biológico, químico y físico.
- Realizar actividades que promuevan la salud y prevención de las enfermedades ocupacionales y accidentes de trabajo. Estas incluyen capacitaciones que traten temas como prevención de salud frente a la exposición de los riesgos ocupacionales que están presentes en las áreas de trabajo, y los procedimientos adecuados para evitar accidentes de trabajo.
- Es aconsejable llevar un registro estadístico con los datos actualizados del comportamiento de la salud de los trabajadores, para que se puedan tomar decisiones de forma oportuna y poder implementar acciones preventivas.
- Se debe analizar continuamente el absentismo laboral y su comportamiento para poder implementar acciones que minimicen este e investigar su impacto dentro de la empresa.

### **3.1.2.1. ¿Cómo evitar enfermedades ocupacionales?**

Debido a que los solventes son hidrocarburos que se consideran tóxicos, pueden percibirse por medio del olfato cuando existe en el ambiente una concentración de 8 ppm (partes por millón); los cuales se absorben por la respiración, por vía digestiva e incluso se absorben por la piel.

La forma más común de ingreso al organismo es por vía respiratoria y de allí su paso inmediato a la sangre. Una parte del material absorbido es eliminado por la respiración, el resto es oxidado, dando ácido benzoico; el cual se conjuga con la glicina en el hígado y se excreta por medio de la orina como ácido hipúrico. (El 75% del tolueno absorbido es eliminado dentro de las primeras doce horas).

El abuso de este producto provoca daño al hígado, pulmones y disfunción cerebral. El consumo de alcohol, potencializa los efectos narcóticos del tolueno.

Es difícil concretar qué enfermedad está más implicada con este tipo de trabajo y salud, pero, supone una entrega y una implicación que en ocasiones rebasa el límite adecuado. No existe una fórmula mágica para prevenir las enfermedades; sin embargo, siguiendo unas pautas adecuadas de conducta se puede ayudar a mantener un estado de salud aceptable.

Es de suma importancia cuidar la ergonomía de cada puesto laboral desde la silla y mesa, hasta el monitor del ordenador, la iluminación, climatización e incluso la decoración.

Se debe establecer un ritmo de trabajo exigente y ordenado, respetar el sueño y descanso necesario, realizar actividad física, seguir una dieta equilibrada empezando por la importancia de un buen desayuno y una ingesta suficiente de alimentos frescos, así como, agua, al menos ocho vasos con agua al día.

Evitar el consumo de tóxicos, tabaco, alcohol y sustancias estimulantes. De esta forma se intentará mantener un biorritmo adecuado para desarrollar la actividad diaria.

Es fundamental cuidar las relaciones en el trabajo, un ambiente positivo ayuda a enfrentar un esfuerzo exigente y disminuye el estrés propio de cada actividad.

De igual forma, una situación emocional estable ofrece una resistencia añadida a la hora de afrontar situaciones complejas.

Utilizar el equipo de protección personal adecuado para protegerse de las sustancias tóxicas que se manejan, ayuda a evitar enfermedades ocasionadas por el manejo de este tipo de productos.

### **3.2. Normas generales de seguridad**

#### Reglas de seguridad industrial e higiene

A continuación se describen algunas recomendaciones básicas para tener en cuenta dentro de la planta:

- Trabajar con un permiso valido de la gerencia cuando las actividades a realizar sean de alto riesgo.
- El orden y la limpieza son imprescindibles para mantener los estándares de seguridad, por lo que es responsabilidad de todos conseguirlo.
- Usar las herramientas apropiadas y cuidar su conservación. Al terminar el trabajo dejarlas en el sitio adecuado.
- Utilizar en cada tarea los elementos de protección personal adecuados y mantenerlos en buen estado.
- Corregir o dar aviso de las condiciones peligrosas e inseguras.
- No usar máquinas o vehículos sin estar autorizado para ello.
- Obtener autorización antes de anular o desactivar equipos de seguridad.
- Todas las heridas requieren atención. Acudir al servicio médico o botiquín.
- No hacer bromas que dañen a un compañero en el lugar de trabajo.

- Obtener autorización antes de ingresar a un espacio confinado.
- No caminar debajo de una carga suspendida.
- Seguir las instrucciones y cumplir las normas.
- Prestar atención al trabajo que se está realizando.
- No fumar, consumir drogas o alcohol dentro de las instalaciones o mientras trabaja.

#### Equipos de Protección Personal (EPP)

- Utilizar el equipo de protección personal dentro de la planta.
- Avisar en seguida si observa alguna deficiencia en el EPP.
- Mantener el equipo de seguridad en perfecto estado de conservación y cuando este deteriorado pedir que sea cambiado por otro.
- Es peligroso llevar ajustada la ropa de trabajo; llevar partes desgarradas, sueltas o que cuelguen.
- Usar de manera obligatoria el uniforme dentro de las instalaciones.
- Utilizar casco para protegerse de la caída libre de objetos o fragmentos que salten. Así también, de agresores químicos, térmicos y corriente eléctrica que dañen la cabeza.

- Usar gafas de seguridad para proteger los ojos contra agresores que puedan afectar la integridad de los mismos.
- Usar los zapatos de seguridad para proteger los pies contra los riesgos de caídas de elementos pesados, objetos punzantes, electricidad y resbalones.
- Usar mascarilla cuando existe riesgo de inhalar productos químicos, nieblas, humos, gases, entre otros; con el fin de proteger las vías respiratorias.
- Utilizar guantes para proteger las manos contra los siguientes riesgos: exposición a bordes cortantes, calor, fuego, humedad, agresores químicos, golpes y electricidad.
- Utilizar mandil para protegerse el cuerpo (pecho y parte de las piernas) de la acción de agresores.
- Cuando se trabaja en alturas se debe colocar el arnés de seguridad.

#### Escaleras de mano

- Antes de utilizar una escalera comprobar que se encuentre en perfecto estado.
- No utilizar nunca escaleras empalmadas una con otra, salvo que estén preparadas para ello.

- Prestar atención si se tiene que colocar una escalera en las proximidades de instalaciones con tensión.
- La escalera debe estar siempre bien asentada. Cerciorarse de que no se pueda deslizar.
- Al subir o bajar dar siempre la cara a la escalera.
- No pinte las escaleras, una rajadura es difícil de ver. de ser necesario píntelas con aceites, barnices, etcétera pero incoloros.

#### Electricidad

- Toda instalación debe considerarse bajo tensión o con tensión mientras no se compruebe lo contrario con los aparatos adecuados.
- No se deben realizar nunca reparaciones en instalaciones o equipos con tensión.
- Desconectar cualquier aparato o máquina al menor chispazo.
- Comunicar inmediatamente si se observa alguna anomalía en la instalación eléctrica.
- Reparar de forma inmediata los cables que estén gastados o pelados o los enchufes rotos.

- Prestar atención a los calentamientos anormales en motores, cables y armarios.
- Todas las instalaciones eléctricas deben tener llave térmica, disyuntor diferencial y puesta a tierra.

### Riesgos químicos

Al trabajar con químicos se deben tener en cuenta las indicaciones de seguridad del producto como lo son:

- El nombre del producto químico
- La clase y nivel de peligro o riesgo que involucran
- ¿Qué precauciones se deben tomar?
- ¿Cómo usar el producto químico?
- ¿Qué hacer en una emergencia?
- ¿Cómo debe ser almacenado el producto químico?
- Saber leer el rombo de seguridad

- Si se trabaja con líquidos químicos, pensar que los ojos serían los más perjudicados ante cualquier salpicadura.
- Al mezclar ácido con agua, colocar el ácido sobre agua, nunca al revés; podría provocar una proyección sumamente peligrosa.
- No remover ácidos con objetos metálicos; puede provocar proyecciones.
- Si se salpica ácido a los ojos, lavarse inmediatamente con abundante agua fría y acudir siempre al servicio médico.
- Si se manipulan productos corrosivos tomar precauciones para evitar su derrame; si este se produce actuar con rapidez según las normas de seguridad.
- Cuando trabaje con productos químicos extremar la limpieza personal, particularmente antes de las comidas y al abandonar el trabajo.
- Utilizar protección respiratoria y ocular adecuada según el producto lo requiera.
- Almacenar los envases en forma segura verificando que estén bien cerrados.
- Debe utilizar el equipo de protección personal adecuados según el caso del producto para evitar el contacto con la piel ojos y vías respiratorias.
- Transportar los envases en forma adecuada y segura

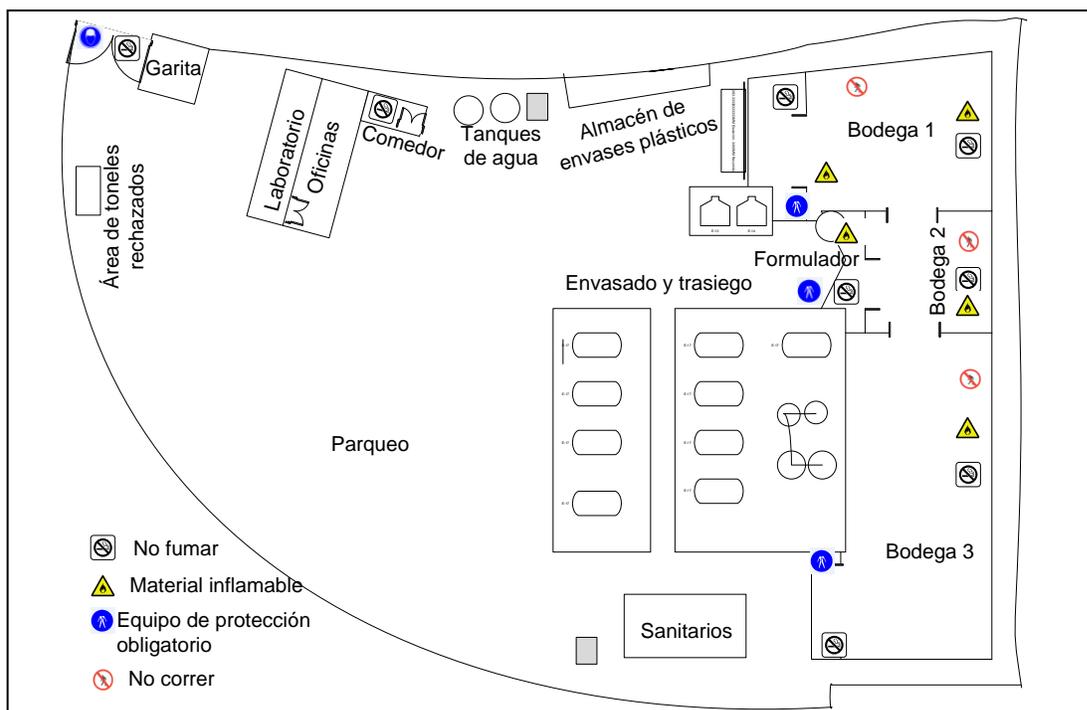
### 3.3. Planos propuestos para la señalización y demarcación de las áreas de trabajo

Se debe implementar, colocar y mantener en buen estado la señalización del la empresa, lo mismo que los planos guía, es por ello, que se da la siguiente propuesta:

#### 3.3.1. Área de solventes y mezclas

En el área de solventes y mezclas se deben colocar señales que indiquen el peligro que ocasionan los productos que son inflamables; también, señales que obliguen a los trabajadores o usar el equipo de seguridad para evitar accidentes (véase figura 7).

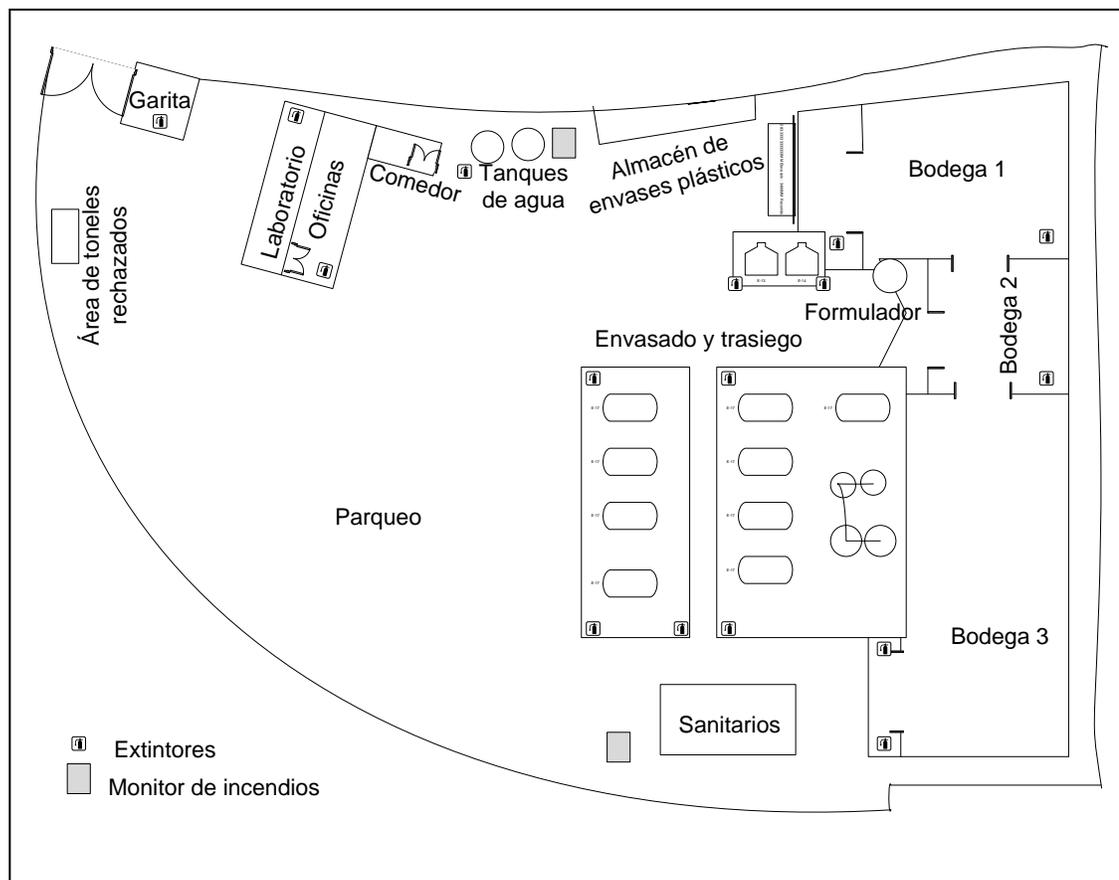
Figura 7. Ubicación de señales para el área de solventes y mezclas



Fuente: elaboración propia.

Para la ubicación de extintores y monitores en el área de solventes y mezclas se debe tomar en cuenta lo siguiente:

Figura 8. **Ubicación de los extintores y monitores en el área de solventes y mezclas**

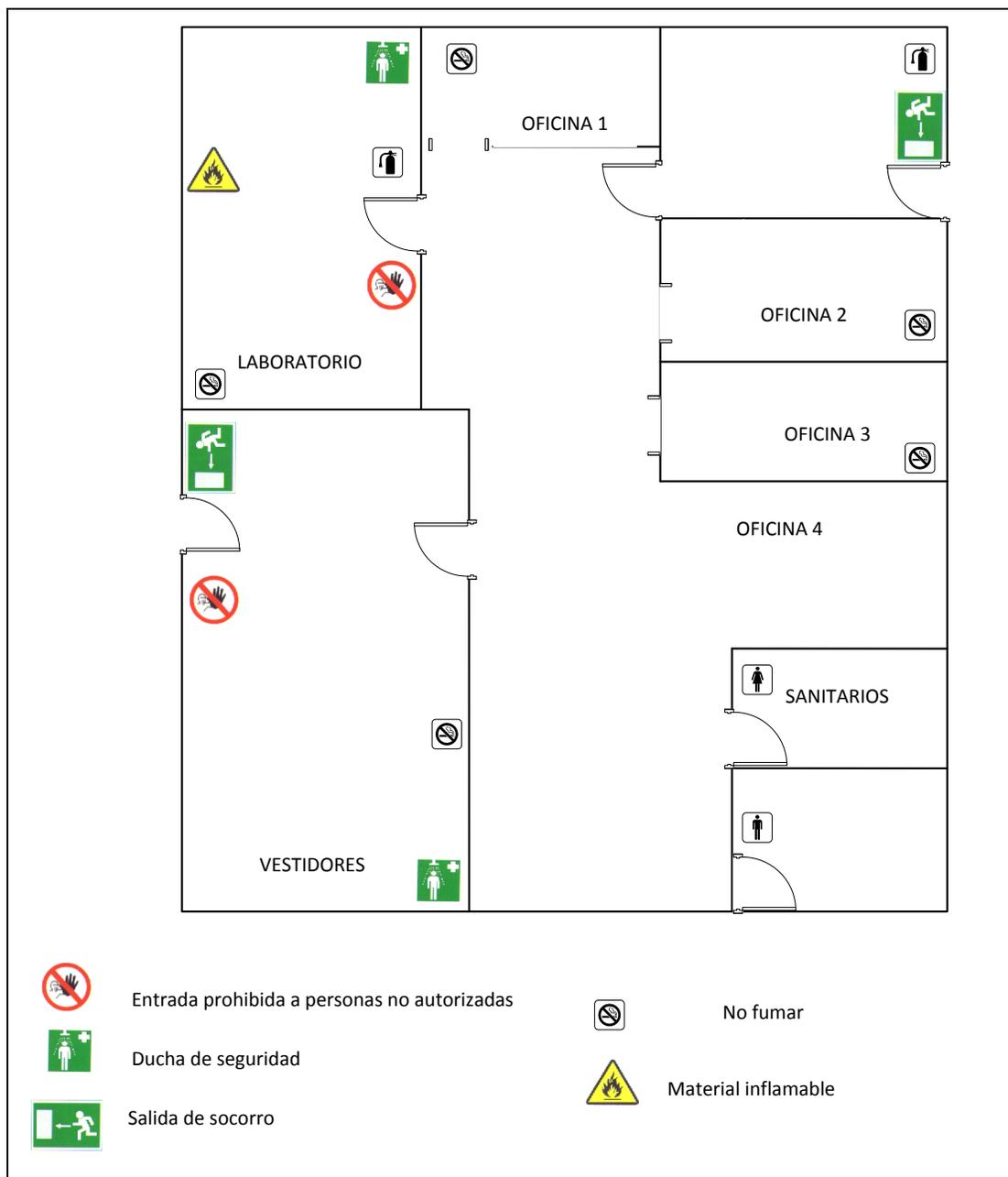


Fuente: elaboración propia.

### 3.3.2. Oficinas

Dentro de las oficinas se deben colocar las siguientes señales:

Figura 9. Ubicación de señales para el área de oficinas

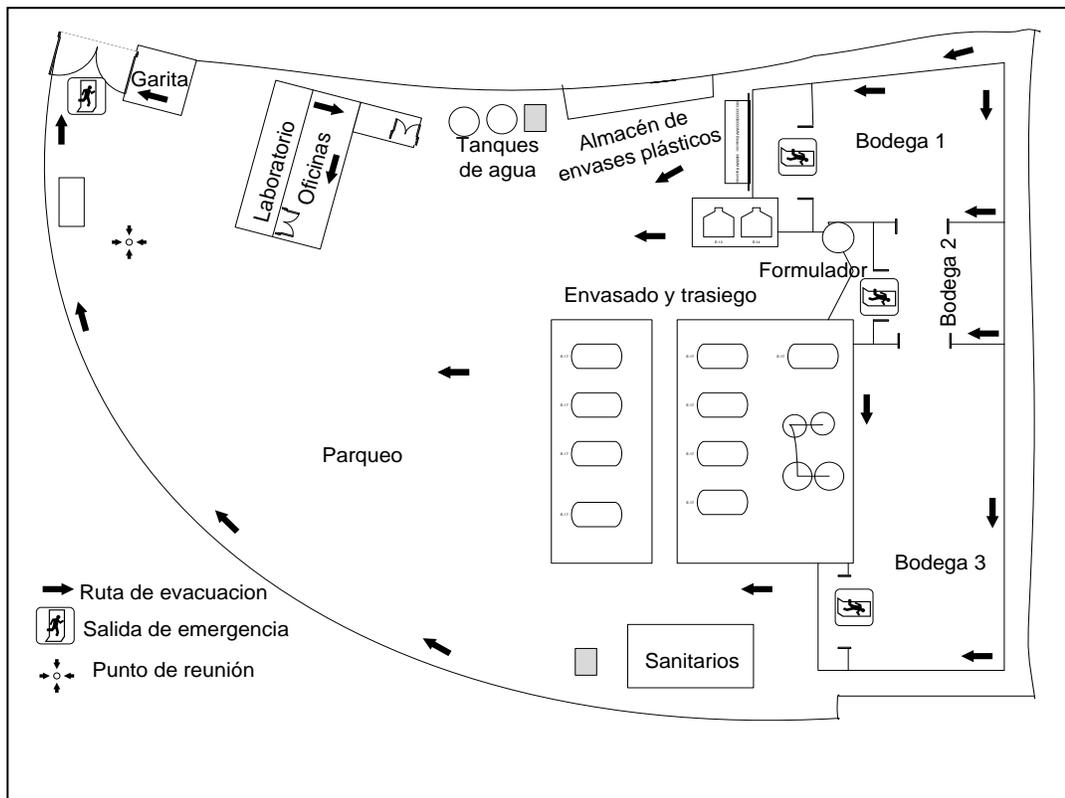


Fuente: elaboración propia.

### 3.3.3. Rutas de evacuación para la planta

Es de suma importancia colocar dentro de la planta las señales de la ruta de evacuación, salidas de emergencia y el punto de reunión en el caso de que ocurra algún siniestro (véase figura 10).

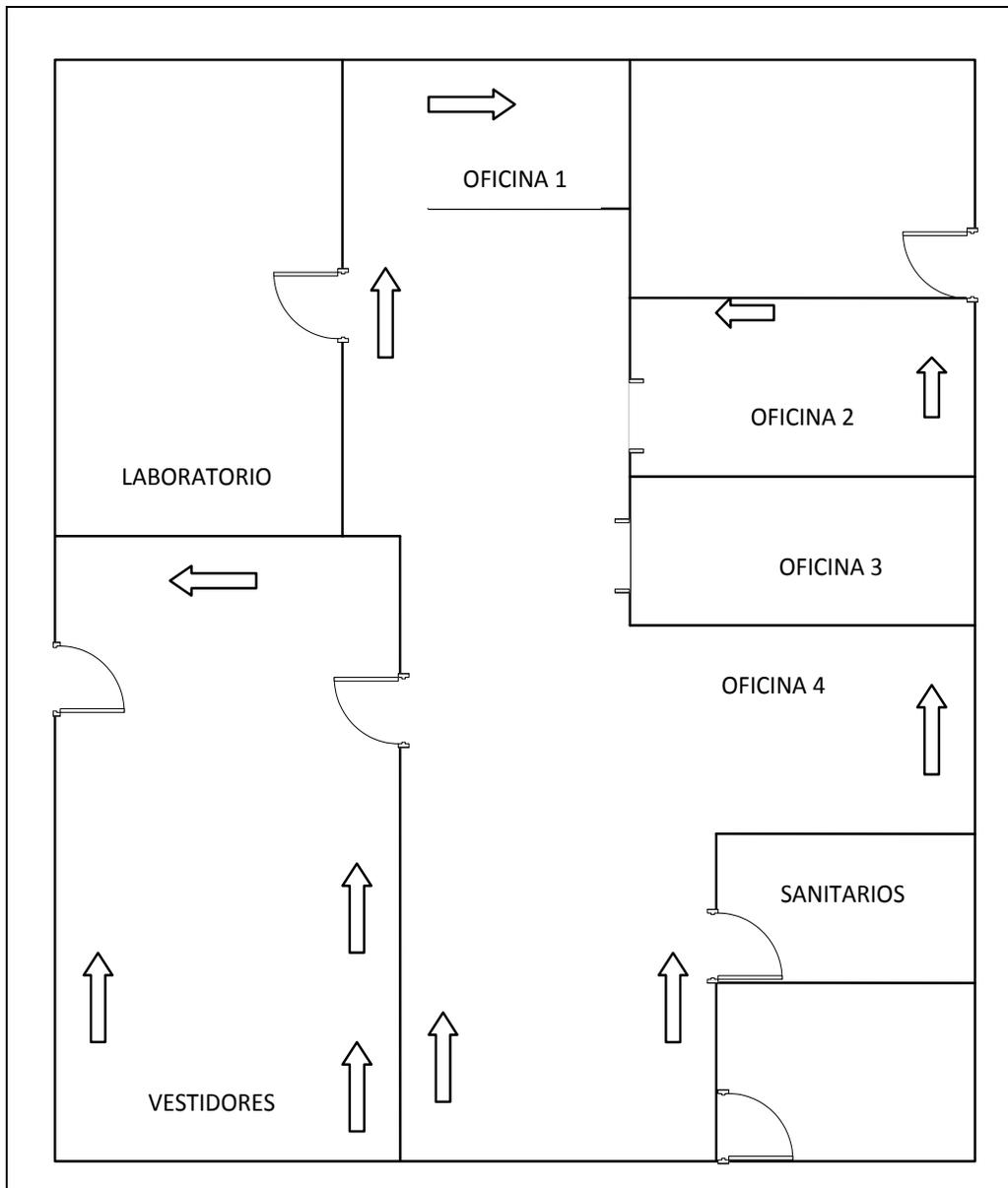
Figura 10. **Ubicación de señales de rutas de evacuación para la planta**



Fuente: elaboración propia.

Dentro de las oficinas se deben señalar las rutas de evacuación como se muestra en el siguiente plano:

Figura 11. Ruta de evacuación para oficinas



Fuente: elaboración propia

### **3.3.4. Salidas de emergencia**

Las salidas de emergencia se encuentran señaladas en las figuras 9 y 10 vistas anteriormente.

### **3.4. Equipos a usar en las instalaciones**

El equipo a usar dentro de las instalaciones debe ser:

#### **3.4.1. Para protección**

La principal finalidad del equipo de protección personal, es eliminar o reducir al máximo las lesiones ocasionadas en alguna parte del cuerpo o bien evitar cualquier exposición innecesaria al riesgo.

Las partes del cuerpo humano a proteger deben ser:

- Cabeza
- Cara
- Ojos
- Orejas y oídos
- Tronco
- Manos antebrazos y brazos
- Sistema respiratorio
- Pies y piernas

¿Por qué usar el Equipo de Protección Personal EPP?

¿Qué elementos usar para protección y por qué?

- Casco: como se mencionó en la página 65 el casco se utiliza para proteger la cabeza de la caída libre de objetos, o fragmentos que salten, como así también contra agresores químicos, térmicos y corriente eléctrica, que dañen la cabeza.

- Gafas: para proteger los ojos contra agresores que puedan afectar la integridad de los mismos. Los agresores más comunes que pueden afectar son:

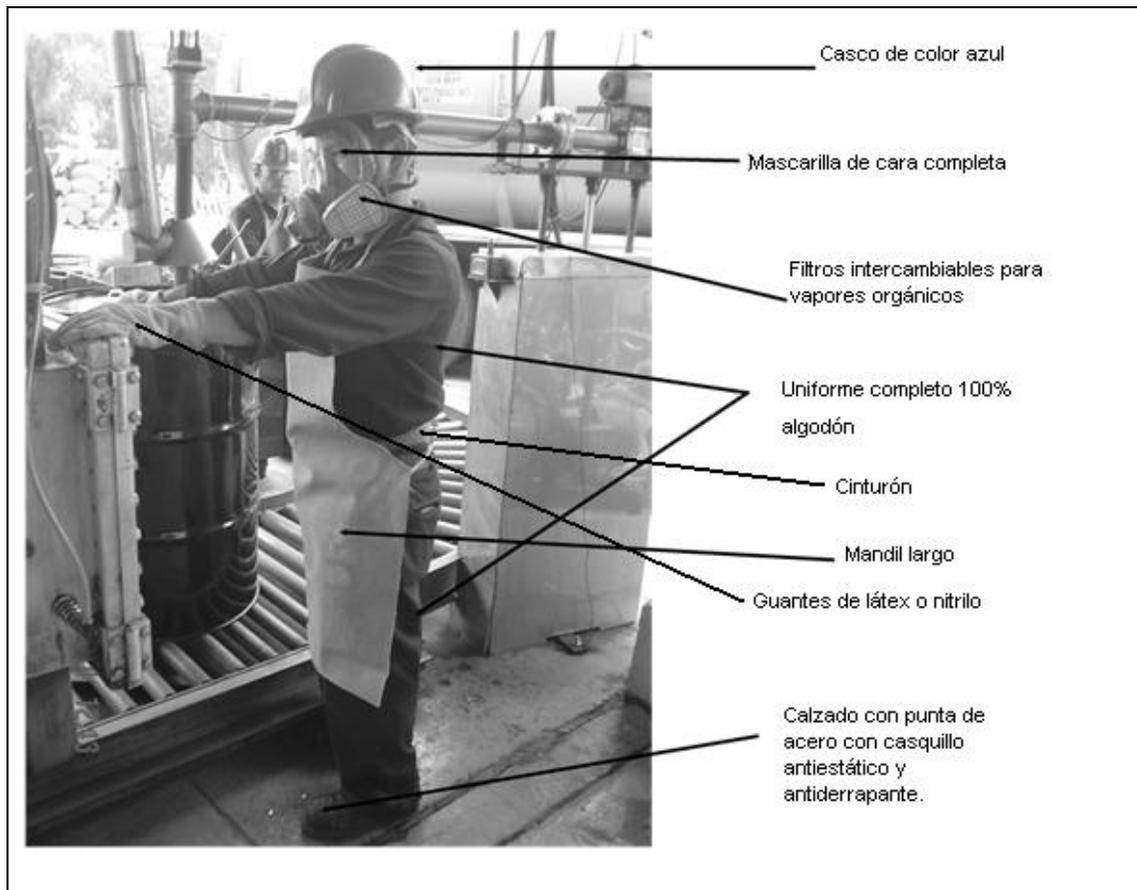
Penetración de polvo, gases, humo y vapores, salpicaduras de metales y agresores químicos.

Proyección de partículas, astillas, partículas incandescentes, corriente de aire, luz reflejada y exposición luminosa.

- Mascarilla (protección respiratoria): protege las vías respiratorias, de riesgo de material particulado, líquido o gaseoso disperso en el aire.
- Guantes (protección de manos): sirven para proteger las manos contra los siguientes riesgos: exposición a bordes cortantes, calor, fuego, humedad, agresores químicos, golpes y electricidad.
- Mandil: debe utilizarse para proteger el cuerpo (pecho y parte de las piernas) de la acción de agresores.

- Calzado (protección de pies): protege los pies contra los riesgos de caídas de elementos pesados, objetos punzantes, electricidad y resbalones, este debe ser calzado con punta de acero, con casquillo antiestático y antiderrapante.

Figura 12. **Equipo de protección necesario para manejar solventes**



Fuente: archivos de la empresa.

### **3.4.2. Contra incendios**

Debido a que la empresa trabaja con productos altamente inflamables es necesario que cuente con equipo contra incendio para poder salvar vidas humanas, minimizar pérdidas económicas producidas por el fuego y conseguir que las actividades puedan reanudarse en el plazo de tiempo más corto.

- Para la detección de incendios: se deben adquirir detectores automáticos de humo, de llamas o de calor, según las materias primas contenidas en la empresa.
- Marcar las rutas de evacuación con letreros verdes y señalar las salidas de emergencia.
- Tener extintores de agua, polvo, espuma o nieve carbónica.
- Tener por lo menos dos trajes de bomberos que pueda utilizar la brigada contra incendios.

### **3.4.3. Primeros auxilios**

Las personas que proporcionen los primeros auxilios deben contar con capacidad y entrenamiento para asegurar la oportuna y eficaz atención. Esta atención debe ir acompañada de un botiquín de elementos indispensables para dar atención satisfactoria a víctimas de un accidente o una enfermedad repentina y en muchos casos pueden ser decisivos para salvar vidas y su contenido cambia de acuerdo con las necesidades.

Este debe contener antisépticos, material de curación, vendajes, tijeras y linternas. Así también, todo tipo de medicamentos según zona de actuación como para el sistema nervioso, el sistema cardiovascular, el sistema respiratorio, sistema digestivo, farmacología renal, piel e inflamaciones y procesos infecciosos.

Además, de estos elementos indispensables deben existir los siguientes:

- Camillas
- Oxígeno
- Equipo para sutura
- Jeringas y agujas hipodérmicas
- Férulas para la inmovilización de fracturas
- Pinzas hemostáticas
- Cuellos ortopédicos
- Compresas frías y calientes o bolsa para agua caliente o bolsas con hielo
- Succionador o perilla para extracción de secreciones
- Cubeta para esterilizar instrumentos
- Tensiómetro y fonendoscopio
- Termómetro
- Soluciones parenterales
- Agua destilada
- Solución salina

## Instrumentos y otros elementos adicionales

Tapabocas y guantes desechables, pinzas, tijeras, cuchillas, navajas, termómetro oral, lupa, linterna, libreta y lápiz; caja de fósforos o encendedor, lista de números telefónicos para emergencia, gotero manual y folleto de primeros auxilios. Otras cosas que pueden ser útiles son: colirios, material para curas, antihemorrágicos, cremas para quemaduras, gasas, compresas, baja lenguas, vendas adhesivas como las curitas, espadagrupo, algodón, pañuelos desechables, toallitas húmedas, manta térmica, bolsas de plástico, vasos desechables, cucharas y aguja e hilo.

### **3.5. Procedimiento a seguir en caso de emergencia**

En caso de emergencia se deben tomar en cuenta los siguientes procedimientos:

#### **3.5.1. Derrame de solventes**

El control de derrames es muy importante para evitar lesiones y accidentes, es por ello que se dan las siguientes medidas en caso de derrame.

Si el derrame es grande

- Identificar la zona donde se localiza el derrame;
- Identificar el tanque o envase que presenta el derrame para conocer el tipo de producto químico derramado y verificar que estén bien cerradas las válvulas;

- Detener las operaciones alternas;
- Si ocurre un derrame manténgase alejado del área, a no ser que usted conozca de qué producto químico se trata y cómo limpiarlo en forma segura. Saber dónde se guardan los equipos de protección de emergencia y cómo usarlos;
- Una vez identificado el origen del derrame consultar la hoja de seguridad del material y proceder según las instrucciones definidas para dicho producto en la sección de derrame;
- Colocarse el equipo de protección personal completo de acuerdo al producto derramado;
- Evacuar a toda persona que no use el equipo de protección desde el área de derrame hasta que se complete la limpieza;
- Colocar los recipientes que fuguen en un área bien ventilada;
- Usar la dirección del viento para evitar el contacto con los vapores;
- Mantenerse alejado de áreas bajas;
- Eliminar fuentes de ignición;
- Si existe potencial de fuego, dispersar espuma sobre el derrame;
- Usar rocío de agua para dispersar nubes de vapores;

- Construir barreras de contención con arena en gran volumen y una vez contenido el material derramado envasar o recuperar el material. El material envasado o recuperado debe ser reprocesado;
- Limpiar el área. Usar abundante agua o algún material absorbente;
- Evitar su escurrimiento a los drenajes pluviales o aquellos que descarguen directamente a los arroyos;
- Si la ropa resulta contaminada por el producto, bañarse bajo una regadera o lavarse las áreas de la piel expuestas. Cambiarse de ropa y descontaminarse (deseche la ropa si está diseñada para un solo uso);
- No se lleve ropa contaminada a su casa para lavarla, ya que el hacerlo puede exponer al resto de su familia al contaminante;
- En caso de un derrame grande, considerar una evacuación inicial en contra del viento de por lo menos 300 metros. En caso de que un tanque o autotanque, esté involucrado en un derrame o fuego, considerar la evacuación de 800 metros a la redonda;
- Si el derrame ocurrió durante la transportación avisar a las autoridades locales;
- Si el derrame es pequeño, usar arena o accesorios específicos para el derrame, la arena contaminada debe ser confinada.

### **3.5.2. Incendios**

En caso de incendio seguir el procedimiento que se presenta a continuación:

- Conservar la calma;
- Dar aviso inmediatamente a los bomberos voluntarios o municipales;
- Identificar que origina el incendio;
- Emitir la alarma;
- Usar el extintor (solamente si está capacitado);
- Si no está capacitado obedecer las indicaciones del personal capacitado;
- Si puede ayudar, en caso contrario retírese;
- Si es posible cerrar las puertas y ventanas para evitar que el fuego se extienda o cambie de lugar;
- Si el fuego obstruye su salida buscar un lugar seguro para su rescate, humedecer un trapo y cubrir su cabeza, las entradas de aire (nariz y boca);
- Si el humo es denso, deberá desplazarse en cuclillas cubriéndose nariz y boca, con un trapo húmedo hacia la salida de emergencia más cercana.

- Si la ropa se incendia no correr; lo más adecuado es colocarse en el piso en posición horizontal y rodar lentamente, si es posible cubrirse con una manta;
- Cuando sea factible y no represente riesgo, mover los contenedores del área de fuego; y
- Al momento de llegar los bomberos dejar que ellos se encarguen pues ellos están capacitados.

Medio de extinción para solventes:

Fuegos pequeños: utilizar polvo químico seco, Bióxido de Carbono, espuma tipo alcohol o agua en forma de rocío.

Fuegos grandes: bloqueo utilizar agua en forma de rocío o niebla para enfriar los contenedores expuestos y para protección de los bomberos estos deben utilizar espuma tipo alcohol, bióxido de carbono y polvo químico seco.

### **3.5.3. Evacuación**

Para que el personal esté capacitado sobre este tema se deben realizar simulacros para poder vigilar y evaluar en cada área el desempeño de las personas (tomar tiempos de respuesta, actitudes del personal, acciones a modificar si salieron mal, etcétera).

El simulacro debe tener máximo una duración de 3 minutos, que deberá ser mejorada hasta obtener el menor tiempo y que sea segura la evacuación.

## Procedimiento de evacuación

- Activar el sistema de alarma de emergencia.
- Al escuchar la alarma todo el personal deberá evacuar las áreas ocupadas, solicitándoles que en forma ordenada y sin correr abandonen las instalaciones por las salidas de emergencia. En caso de tener equipo eléctrico a su cargo apagarlo, y dirigirse a los puntos de reunión;
- El encargado de la brigada de evacuación debe verificar que ninguna persona haya quedado en las instalaciones excepto personal integrante de brigadas;
- Si existieran visitantes, clientes y proveedores, señalarles la ruta de evacuación hacia las áreas de protección; y
- El encargado de la brigada debe tener una lista para chequear que todo el personal del área a su cargo ha sido evacuada.

El resultado del simulacro de evacuación debe darse a conocer, con el fin de que el personal conozca cuáles son los puntos a mejorar, cómo, y quién debe participar en su solución y cuándo.

### **3.5.4. Terremoto**

Al momento de que exista un terremoto se debe:

- Conservar la calma;
- Evitar correr empujar o gritar;
- Eliminar fuentes de incendio;
- Retirarse de ventanas y objetos que puedan caer;
- Ubicarse en zonas de seguridad. Debajo de muebles resistentes a golpes y fuego o recordar el triángulo de la vida; y
- Localizar la ruta de evacuación.

### **3.5.5. Accidente**

Si en horas de trabajo ocurre un accidente laboral el procedimiento a seguir es:

- Mantener la calma y actuar con rapidez;
- Dar aviso de la emergencia a los bomberos, autoridades locales, etcétera;
- La tranquilidad dará confianza al lesionado y a los demás;

- Evaluar la escena para identificar los riesgos presentes y potenciales del lugar del accidente para valorar la posibilidad de atender al lesionado, identificando si la escena es segura;
- Pensar antes de actuar. Antes de actuar se debe de estar seguros que tanto el accidentado como nosotros mismos, estamos fuera de todo peligro;
- Una vez se haya evaluado, protegido y avisado se procederá a actuar sobre el afectado y a proporcionar los primeros auxilios médicos y emocionales si se está capacitado;
- No dar jamás de beber agua o ningún líquido a una persona sin conocimiento; puede ser ahogada; y
- No hacer más de lo indispensable; recordar no remplazar al médico.

### **3.6. Programa de prevención de riesgos**

Los factores de riesgo potenciales a considerar en este tipo de planta son:

Incendio: que es ocasionado por los tres factores que son ignición, oxígeno y combustible.

Electricidad estática: es la electricidad acumulada en descanso. Esto significa que son cargas opuestas que se mantienen separadas por aislantes.

Se formará siempre que se tenga fricción entre dos materiales similares. Se presenta en los líquidos cuando fluyen a través de una tubería, cuando fluyen por filtros, cuando el líquido cae libremente sobre una superficie formando gotas o neblina, agitación mecánica de líquidos, con aire, gases o vapores.

También es ocasionada por las personas cuando usan prendas de vestir de seda, lana o fibras sintéticas, lo que produce gran electricidad estática; cuando los zapatos son de materiales sintéticos, entre otros aspectos. Para evitar esto el personal debe usar suelas de cuero en lugar de suelas sintéticas.

Debido a que en la planta existen vapores inflamables la electricidad estática es muy peligrosa. Si se produce una chispa se puede producir un incendio o explosión.

Para poder prevenir riesgos es muy importante:

- Que todos los productos estén debidamente identificados con el rombo de seguridad. Además, de cumplir con todos los requisitos de calidad procurando siempre envases en buen estado y si no debe hacerse un rechazo de estos;
- Llevar un adecuado control de inventarios para evitar que los productos peligrosos almacenados caduquen o pierdan sus propiedades;
- Dar un adecuado mantenimiento a las instalaciones, pisos, rampas y montacargas para evitar condiciones inseguras que pudieran ocasionar derrames, explosiones o incendios;
- Entrenar al personal sobre el manejo seguro de sustancias peligrosas y de montacargas para evitar que residuos peligrosos provoquen derrames, explosiones o incendios;
- Capacitar al personal en cómo hacer una limpieza y manejo de residuos peligrosos, después de un siniestro;
- Separar las sustancias peligrosas teniendo en cuenta su incompatibilidad;
- Prohibir fumar en cualquiera de las actividades involucradas;
- No realizar trabajos de mantenimiento que generen chispas o llamas, en las áreas donde se encuentren almacenados o en tránsito sustancias peligrosas;

- Hacer una revisión periódica del buen estado de los equipos de protección personal; y
- Seguimiento de los procedimientos de manejo y transporte de sustancias peligrosas.

### **3.6.1. Orden y limpieza en el lugar de trabajo**

La razón principal por la cual se debe tener orden y limpieza dentro de la planta es para evitar lesiones de los colaboradores y prevenir incendios. A la vez mejora la eficiencia, evitando accidentes y ahorrando espacio, tiempo y materiales.

Para poder tener una empresa ordenada y limpia es de suma importancia eliminar lo innecesario, clasificar lo útil e identificar los lugares para almacenar y localizar los productos más fácilmente, evitar la suciedad y limpiar enseguida. Todo esto se logra cuando se crean hábitos de trabajo encaminados a favorecer el orden y la limpieza.

### **3.6.2. Cuidado del medio ambiente**

Muchos empleados no conocen los riesgos de los productos que se manejan y a menudo no saben cómo eliminar con seguridad los desechos químicos de los solventes. Los solventes que se eliminan inadecuadamente pueden acabar en el agua potable, en los lugares en que juegan los niños, en los terrenos en que se cultivan o en los alimentos que comemos etcétera, y como consecuencia dañar el medio ambiente y también, a los seres humanos.

### **3.6.2.1. Acciones preventivas**

Los desechos que se originan dentro de la planta no deben eliminarse directamente, se deben clasificar y agrupar en recipientes colectores y rotularlos según el tipo de sustancias que se van a desechar. Para la posterior eliminación de estos existen empresas especializadas en dicha tarea.

Se deben establecer y mantener procedimientos que permitan identificar la eventualidad y la respuesta ante accidentes y situaciones de emergencia para prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan estar asociados a ellos. De esta forma la empresa debe revisar, cuando sea necesario, sus procedimientos de preparación y respuesta ante situaciones de emergencia, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.

Es necesario tener información de todos los materiales que se manejan dentro de la planta, incluyendo el impacto potencial sobre el medio ambiente y las medidas apropiadas que se tomarán en caso de un eventual accidente. Además, se deben proporcionar planes de capacitación y ensayo de su efectividad.

### **3.6.2.2. Acciones correctivas**

Se deben mantener procedimientos documentados para el monitoreo y la medición regular de las características claves, las operaciones y actividades de la empresa, que puedan tener un impacto significativo sobre el medio ambiente. Esto debe incluir un registro de la información para investigar el desempeño, los controles operacionales correspondientes y la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización.

La empresa debe definir procedimientos para las autoridades responsables de manejar e investigar las no conformidades, que resulten del monitoreo y mediciones de los procedimientos de trabajo , para que estos puedan tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias para evitar riesgos.

Se necesita identificar, mantener y disponer registros ambientales; estos deben incluir los registros de capacitación y los resultados de las auditorías y revisiones, los que deben ser legibles e identificables.

## **4. IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA**

La gerencia debe crear las condiciones que motiven a los empleados y los haga partícipes de los nuevos procedimientos, filosofías y políticas empresariales.

### **4.1. Programa para la capacitación**

El aprendizaje es un proceso continuo que amplía y enriquece al empleado, mejora sus conocimientos, habilidades y actitudes. Se deben establecer programas de capacitación para que los empleados puedan mejorar su desempeño en el trabajo, habilidades, competencias y bienestar social. Así como llevar a cabo su trabajo de forma correcta y segura.

El éxito del programa depende de la actitud de los empleados y sus conocimientos para evitar los actos inseguros por lo que se debe dar orientación en lo que respecta a seguridad, salud ocupacional y medio ambiente a todos los trabajadores, para prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales. La capacitación debe incluir:

- Utilización del equipo de protección personal
- Utilización de equipo contra incendios
- Áreas de riesgo
- Reglamento de seguridad

- Prevención de accidentes
- Riesgos ambientales
- Manejo seguro de solventes, entre otros.

#### **4.1.1. Inducción**

Se debe dar inducción al nuevo empleado para que este adquiera los conocimientos, habilidades y la actitud para contribuir al éxito de la empresa. Este proceso unido con el de reclutamiento es efectivo para tener un empleado competente y motivado. Ayudará a fomentar la lealtad, compromiso y entusiasmo del nuevo empleado hacia la organización.

En la inducción es muy importante resaltar charlas de cómo prevenir accidentes e incendios dentro de la planta.

#### **4.1.2. Motivación**

La motivación es un factor esencial para la seguridad dentro de la organización y sus procesos. Una forma de motivar al empleado hacia la seguridad es propiciarle la participación en el establecimiento de objetivos y metas, así como en la detección de hábitos peligrosos.

Para que los empleados puedan estar motivados es preciso:

- Desarrollar actividades que promuevan la cooperación de los empleados en otras actividades que no son de su área de trabajo.

- Proveer incentivos por trabajar con seguridad, demostrar y expresar aprecio y reconocimiento por las metas alcanzadas (días sin accidentes), felicitar por escrito al personal con historia libre de accidentes, cooperación en asuntos de seguridad o similares.
- Enfatizar qué quién gana más con el trabajo seguro, es el propio trabajador. Demostrar que con el equipo de protección las operaciones pueden ser más sencillas y cómodas; hacer partícipes a todos los trabajadores en los procedimientos de seguridad.
- Distribución periódica de boletines, mensajes, folletos afiches y cualquier otro medio de comunicación que pueda asegurar la seguridad de los trabajadores.
- Reconocimiento mediante diplomas por hechos sobresalientes en la prevención de accidentes sea en forma individual o en grupo.
- Establecer concursos para desarrollar el interés y la participación de los empleados en lo referente al trabajo seguro.

#### **4.1.3. Reglamento de seguridad**

Los reglamentos sirven como guía para un desempeño eficiente y la disminución de actos inseguros. Es responsabilidad de la empresa darle a conocer a los empleados las reglas que se deben cumplir dentro de la misma, a fin de que los empleados puedan seguirlas y cumplirlas para poder evitar accidentes y sanciones que los perjudiquen a ellos, a sus compañeros y a la empresa.

#### **4.1.3.1. Sanciones**

La falta de cumplimiento de las reglas establecidas por la empresa resultará en sanción, terminación del empleo o despido dependiendo su gravedad.

Cuando un empleado no cumpla las reglas establecidas por la empresa se sancionará de la siguiente manera:

- Se le llamará tres veces la atención antes de que sea despedido.
  - ✓ La primera será verbal.
  - ✓ La segunda se le considerará falta leve.
  - ✓ La tercera será castigada con un día de trabajo o algún trabajo de limpieza que se requiera.
- Y si siguiera incumpliendo con el reglamento será despedido.

#### **4.1.4. Cronograma de actividades**

Este ejemplifica, ordena en forma detallada las actividades que se cumplirán en un período determinado, de esta manera, la gerencia tendrá una visión global sobre lo que se está realizando en su compañía, en qué invierten su tiempo los empleados y las personas encargadas de la ejecución de estas actividades.

#### **4.1.4.1. Tiempo y lugar donde se impartirá la inducción**

El programa de inducción será realizado en los espacios físicos de la organización en un lapso de tiempo de dos a tres horas según sea conveniente.

Es necesario contar con factores tales como: trato, amabilidad, confianza, seguridad, buen lenguaje adaptándolo al tipo de trabajadores, cortesía y muchos otros que influyen en el éxito de la relación dada.

#### **4.1.4.2. Equipo para implementar la inducción**

El equipo básico para poder implementar una inducción con éxito debe ser: una computadora y una cañonera en las cuales puedan representarse los siguientes métodos y técnicas:

### **4.2. Métodos y técnicas para su implementación**

Dentro de los métodos y técnicas que se pueden utilizar para implementar la inducción están: las diapositivas y videos, también las lecturas planeadas. Que puedan proporcionar imágenes que sirven para presentar información y el texto para fijar el conocimiento.

#### **4.2.1. Diapositivas y videos**

Las diapositivas y videos pueden ser usadas para mostrar en ellas textos, videos o gráficos referentes a un tema que sea de interés para la empresa y poder darlo a conocer de manera práctica y que sea entendible. Estas por medio del presentador deben ser capaces de conmover y entretener al empleado.

#### 4.2.2. Lecturas planeadas

Se debe proporcionar material a los empleados para que lo lean y a la vez se instruyan. Es muy importante motivar el interés de los trabajadores para revisar individualmente cada lección.

#### 4.3. Presupuesto para la implementación del plan

El presupuesto que se debe tomar en cuenta para la elaboración del plan es:

Tabla III. **Presupuesto para implementar el plan**

Equipo requerido	Cantidad	Costo/unidad	Costo total
Señalización			
Rótulos	68	Q42,00	Q2 856,00
Galón de pintura	3	Q90,00	Q270,00
Contra incendios			
Trajes contra incendios	2	Q1 550,00	Q3 100,00
Extintores	8	Q425,00	Q3 400,00
Capacitaciones			
Cañonera	1	Q6 500,00	Q6 500,00
Material para información		Q1 500,00	Q1 500,00
Capacitación empresa externas	8	Q2 250,00	Q18 000,00
Costo Total			Q35 626,00

Fuente: elaboración propia.

## **5. SEGUIMIENTO O MEJORA CONTINUA**

### **5.1. Evaluación de los programas de capacitación**

Finalizado el período de cada capacitación se debe hacer siempre una evaluación de los objetivos propuestos para determinar si estos se cumplieron, a la vez se deben evaluar que aspectos no se pudieron cumplir identificando cuales fueron los principales factores para que el programa tuviera fallas.

Se debe evaluar para:

- Proveer información por lo que esta no se debe elegir al azar sino que en forma sistemática. Debe ser un proceso permanente constituido por pasos tomados en forma lógica y secuencial.
- Permitir y ejercer juicios o críticas para juzgar si los propósitos desplegados han tenido éxito o están teniendo éxito.
- Tomar decisiones, estas dan la guía para maximizar el éxito o superar las limitaciones de los objetivos establecidos.
- Debe existir una evaluación periódica y sistemática.

- Se deben hacer exámenes críticos y sistemáticos con el fin de determinar y evaluar las situaciones de riesgos capaces de producir accidentes al personal, a las propiedades y al medio ambiente. Así también, al tiempo de hacer las recomendaciones necesarias para eliminar o controlar los riesgos detectados.

## **5.2. Resultados**

Lo que se quiere con la implementación del programa son buenos resultados, estos representan costos e inversión por parte de la empresa. Estos resultados pueden verse cuando los empleados son evaluados, se minimizan accidentes, sube la productividad, disminuye el absentismo laboral, los empleados están más motivados, trabajo en equipo, mejora el orden y limpieza dentro de la planta, etcétera.

## **5.3. Estadísticas**

Es de suma importancia llevar siempre las estadísticas en accidentalidad, enfermedad y ausentismo laboral dentro de la empresa, y analizar estos para que no aumenten, si no que al contrario disminuyan. De esta forma poder tener información sobre los índices de frecuencia y severidad de cada actividad.

### **5.3.1. Interpretación**

Según sean los resultados de las estadísticas se deben poner en práctica las medidas correctivas para cada actividad.

Se podrá tener una retroalimentación mediante la determinación del logro del propósito principal.

### **5.3.2. Ventajas obtenidas**

Las estadísticas mostrarán el grado de efectividad de las medidas de prevención y control establecidas; el cual dará las pautas para hacer los respectivos ajustes o modificaciones aplicables al programa.

## **5.4. Condiciones inseguras**

Todos los accidentes e incidentes deberán ser evaluados de una forma objetiva de los hechos y el establecimiento de recomendaciones o planes de acción con el fin de determinar sus causas y evitar su repetición.

### **5.4.1. Monitoreo**

Se deberá establecer un programa de inspección acorde a las dimensiones y diversificación de actividades para detectar condiciones o actos inseguros. Estas deben ser inspecciones periódicas programadas a intervalos regulares con el propósito de efectuar una revisión sistemática y eficiente de las instalaciones de la empresa.

Es muy bueno hacer también inspecciones intermitentes diseñadas para efectuarse sin previo aviso; a intervalos irregulares para detectar el cumplimiento continuo de reglas normas y procedimientos. Así como, inspecciones especiales preventivas y predictivas para detección y predicción de fallas en equipos que pudieran causar accidentes.

#### **5.4.2. Beneficios**

Si se realiza el monitoreo de las actividades por medio de inspecciones: se podrá identificar la calidad de los informes de inspección; según el número de inspecciones completas, y estas a su vez darán a conocer de una forma preventiva las fallas que existen dentro de las instalaciones o equipos que pueden causar accidentes.

#### **5.5. Conservación y mantenimiento del programa**

Debe existir la posibilidad de cambiar cada cierto tiempo ya sea a corto, mediano o largo plazo las actividades que generen deficiencias dentro de la planta. Esto se puede controlar por medio de las brigadas, que ejecutan informes quincenales a la alta gerencia para destacar las limitaciones de las actividades y de esta forma se puedan generar propuestas para mejorar el proceso.

Se le debe dar seguimiento al plan por medio de inspecciones semanales, para que constantemente se preste atención a las situaciones de riesgo que se pueden generar dentro de la planta y capacitar continuamente al personal para que puedan actuar ante estas situaciones.

Se le debe dar seguimiento adecuado al plan, tratando de instruir al personal en seguridad ocupacional, salud y medio ambiente, por medio de publicidad (carteles, anuncios, entre otros) con el objetivo de mantener un lugar de trabajo seguro y de esta forma prevenir enfermedades, accidentes de trabajo y daños al medio ambiente.

## **6. MEDIO AMBIENTE**

### **6.1. Impactos ambientales**

Dentro de los impactos ambientales que puede generar la empresa se deben tener en cuenta los siguientes:

#### **6.1.1. Contaminación de agua**

Se considera que el agua está contaminada cuando ya no está en su estado natural o cuando se ven alteradas sus propiedades químicas, físicas, biológicas o su composición.

La contaminación por solventes es uno de los mayores problemas de contaminación de las aguas subterráneas y superficiales por la eliminación que le dan los usuarios a estos productos.

Los productos químicos orgánicos que se encuentran en las aguas subterráneas representan un gran riesgo por sus efectos en el ambiente y en la salud humana. Dentro de estos productos los solventes industriales y los hidrocarburos aromáticos derivados del petróleo son los más comúnmente encontrados en el agua subterránea; muchos de los problemas de contaminación ocurren por fugas, derrames y disposición de líquidos orgánicos que no pueden mezclarse con el agua, los cuales se describen como fases líquidas no acuosas.

Estos líquidos pueden clasificarse en dos categorías: aquellos cuya densidad es mayor a la del agua que incluyen los solventes, percloroetileno y tricloroetileno y aquellos más ligeros que el agua que incluyen compuestos como benceno, tolueno, etilbenceno y xileno. Por tal motivo estos productos deben manejarse con precaución para evitar o disminuir la contaminación.

### **6.1.2. Contaminación atmosférica**

La contaminación del aire se debe a consecuencia de los escapes de gases de los motores de explosión, a los aparatos domésticos de la calefacción, gases, vapores o partículas sólidas capaces de mantenerse en suspensión. Estos con valores superiores a los normales perjudican la vida y la salud tanto del ser humano, como de animales y plantas.

La emisión de contaminantes atmosféricos son causados principalmente por el uso de solventes y diluyentes de tintas, los cuales se emiten durante su aplicación y secado. Esto se ve con mayor frecuencia en el caso del grabado y la serigrafía.

Los solventes utilizados en la limpieza (tanto en almacenamiento como manipulación), además como humidificadores son potenciales de contaminación. Así también, el uso de pegamentos y gomas, entre otros componentes están el xileno, Mek y tolueno. Cuando los solventes se descargan al exterior pueden volverse peligrosos como contaminantes ambientales. Además, son sustancias importantes en la composición del *smog* fotoquímico, ya que reacciona en presencia de la luz solar con el oxígeno atómico y el ozono, para producir aldehídos, ácidos, nitratos y toda una serie de compuestos irritantes y nocivos.

## **6.2. Instituciones comprometidas con el medio ambiente**

Entre las que podemos mencionar:

### **6.2.1. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales**

El Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales es la entidad del sector público especializada en materia ambiental y de bienes y servicios naturales del sector público, al cual le corresponde proteger los sistemas naturales que desarrollen y dan sustento a la vida en todas sus manifestaciones y expresiones. Fomentando una cultura de respeto y armonía con la naturaleza y protegiendo, preservando y utilizando racionalmente los recursos naturales, con el fin de lograr un desarrollo transgeneracional, articulando el quehacer institucional, económico, social y ambiental, con el propósito de forjar una Guatemala competitiva, solidaria, equitativa, inclusiva y participativa. Se encuentra ubicado en: la 20 calle 28-58 zona 10, ciudad Guatemala.

#### **6.2.2.1. Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente**

La Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, tiene por objeto velar por el mantenimiento del equilibrio ecológico y la calidad del medio ambiente, para mejorar la calidad de vida de los habitantes del país. Conforme al artículo número 12, son objetivos específicos de la ley los siguientes:

- a) La protección, conservación y mejoramiento de los recursos naturales del país, así como la prevención del deterioro y mal uso o destrucción de los mismos y la restauración del medio ambiente en general.

- b) La prevención, regulación y control de cualesquiera de las causas o actividades que origine deterioro del medio ambiente y contaminación de los sistemas ecológicos, y excepcionalmente la prohibición en caso que afecten la calidad de vida y el bien común calificados así; previo dictámenes científicos y técnicos emitidos por organismos competentes.
- c) Orientar los sistemas educativos, ambientales y culturales, hacia la formación de recursos humanos calificados en ciencias ambientales y la educación a todos los niveles para formar una conciencia ecológica en toda la población.
- d) El diseño de la política ambiental y coadyuvar en la correcta ocupación del espacio.
- e) La creación de toda clase de incentivos y estímulos para fomentar programas e iniciativas que se encaminen a la protección, mejoramiento y restauración del medio ambiente.
- f) El uso integral u manejo racional de las cuencas y sistemas hídricos.
- g) La promoción de tecnología apropiada y aprovechamiento de fuentes limpias para la obtención de energía.
- h) Salvar y restaurar aquellos cuerpos de aguas que estén amenazados o en grave peligro de extinción.
- i) Cualesquiera otras actividades que se consideren necesarias para el logro de esta ley.

Artículo 13: para los efectos de la presente ley el medio ambiente comprende: los sistemas atmosféricos (aire); hídricos (agua); lítico (rocas y minerales); edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audiovisuales recursos naturales y culturales.

#### **6.2.2.2. Artículos principales**

Debido a que en Guatemala la situación de los recursos naturales y el medio ambiente, ha alcanzado niveles críticos de deterioro que incide directamente en la calidad de vida de los habitantes y ecosistemas del país, se consideran de importancia los siguientes artículos de la ley de protección y mejoramiento del medio ambiente.

Artículo 1. El Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional, propiciarán el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del medio ambiente y mantenga el equilibrio ecológico. Por lo tanto, la utilización y el aprovechamiento de la fauna, de la flora, suelo, subsuelo y el agua, deberán realizarse racionalmente.

Artículo 5. La descarga y emisión de contaminantes que afecten a los sistemas y elementos indicados en el Artículo 10 de esta Ley, deben sujetarse a las normas ajustables a la misma y sus reglamentos.

Artículo 6. (Reformado por el Decreto del Congreso Número 75-9) El suelo, subsuelo y límites de aguas nacionales no podrán servir de reservorio de desperdicios contaminados del medio ambiente o radioactivos. Aquellos materiales y productos contaminantes, que esté prohibida su utilización en su país de origen no podrán ser introducidos al territorio nacional, salvo para uso

científico, tecnológico o comercial, pero en todo caso necesitan autorización de conformidad con las leyes que rijan la materia.

Artículo 7. Se prohíbe la introducción al país, por cualquier vía, de excrementos o animales, basuras domiciliarias o municipales y sus derivados, cienos o lodos cloacales, tratados o no, así como desechos tóxicos provenientes de procesos industriales que contengan sustancias que puedan infectar, contaminar y/o degradar al medio ambiente y poner en peligro la vida y la salud de los habitantes, incluyendo entre él las mezclas o combinaciones químicas, restos de metales pesados, residuos de materiales radiactivos, ácidos y álcalis no determinados, bacterias, virus, huevos, larvas, esporas y hongos zoo y fitopatógenos.

Artículo 8. (Reformado por el Decreto del Congreso Número 1-93) Para todo proyecto, obra, industria o cualquier otra actividad que por sus características pueda producir deterioro a los recursos naturales renovables o no, al ambiente, o introducir modificaciones nocivas o notorias al paisaje y a los recursos culturales del patrimonio nacional, será necesario previamente a su desarrollo un estudio de evaluación del impacto nacional, realizado por técnicos en la materia y aprobado por la Comisión del Medio Ambiente. El funcionario que omitiere exigir el estudio de Impacto Ambiental de conformidad con este Artículo, será responsable personalmente del incumplimiento de deberes, así como el particular que omitiere cumplir con dicho estudio de Impacto Ambiental será sancionado con una multa de Q 5 000,00 a Q 100 000,00. En caso de cumplir con este requisito en el término de seis meses de haber sido multado. el negocio será clausurado en tanto no cumpla.

Artículo 9. La Comisión Nacional de Protección del Medio Ambiente está facultada para requerir de las personas individuales o jurídicas, toda información que conduzca a la verificación del cumplimiento de las normas prescritas por esta ley y sus reglamentos.

Artículo 10. El Organismo Ejecutivo por conducto de la Comisión Nacional del Medio Ambiente, realizará la vigilancia e inspección que considere necesarias para el cumplimiento de la presente ley.

Al efecto, el personal autorizado tendrá acceso a los lugares o establecimientos, objeto de dicha vigilancia e inspección, siempre que no se tratare de vivienda, ya que de ser así deberá contar con orden de juez competente.

### **6.3. Tratamiento y manejo de residuos de solventes**

El manejo de residuo de solventes se hace por medio de regeneración y recuperación mediante procesos tales como destilación, no obstante, consideraciones de tipo más bien económico que técnico hacen a veces desistir de su uso.

Esto conlleva a la utilización de estos residuos como combustible alternativo. Sin embargo, tales usos requieren de una evaluación cuidadosa, y las características del residuo deben corresponder con la capacidad del proceso en el que se pretende realizar la combustión.

La minimización de residuos consiste de dos aspectos diferentes del manejo de residuos peligrosos: reducción en el origen y reciclaje o reuso . El reciclaje o reuso se refiere a los procedimientos y procesos destinados a la recuperación de los residuos generados o a su reuso.

La reducción en el origen se define como cualquier actividad realizada dentro del establecimiento que reduce el volumen o el peligro del residuo generado en dicho establecimiento. La reducción en el origen representa un acercamiento preventivo al manejo de residuos peligrosos, ya que la reducción del volumen o peligrosidad del residuo disminuye los problemas asociados con su manejo, tratamiento y disposición.

En general las prácticas de reducción en el origen pueden clasificarse como: sustitución de materias primas, reformulación del producto, modernización o rediseño del proceso y separación de residuos.

Los residuos deben ser dispuestos en contenedores que estén en buenas condiciones; estos deben permanecer cerrados excepto para depositar residuos en su interior. Los contenedores deben ser inspeccionados visualmente por lo menos una vez a la semana para asegurar que se conserven en buenas condiciones y que no hay peligro inminente de filtraciones o rupturas. Los contenedores deben estar claramente etiquetados con la leyenda RESIDUO PELIGROSO u otra que identifique los contenidos exactos. Además, de tener claramente marcada la fecha de inicio del período de acumulación (correspondiente al momento cuando se depositó la primera cantidad de residuos en su interior).

### **6.3.1. Importancia**

La separación de residuos conlleva a procedimientos especiales de almacenamiento o manejo para evitar el mezclado de distintos residuos. Esta permite que ciertos residuos puedan ser tratados, recuperados, reusados o dispuestos de una manera más ambientalmente y tal vez económicamente adecuada.

La disposición adecuada de residuos químicos es esencial para la salud y seguridad de los trabajadores de la empresa y de la comunidad circundante. La disposición responsable de los residuos químicos también, reducirá presentes y futuras amenazas sobre el medio ambiente; los residuos químicos deben manejarse de forma segura, eficiente, legal y de costo adecuado.

Por medio del manejo adecuado de los residuos de solventes, los solventes sucios pueden ser reciclados mediante variados procesos con el propósito de reusar el producto como solvente o en mezclas de combustibles alternativos. Los productos que son reciclados para ser usados como solventes son refinados en unidades de destilación.

### **6.3.2. Ventajas**

- Los talleres que usan sistemas de reciclado de solventes en planta, han obtenido ahorros significativos al reducir sus costos de desecho de material y desperdicios.
- Se genera un beneficio a la salud humana y el medio ambiente.

- Se promueve la prevención de la contaminación para proteger nuestra salud y el medio ambiente, y la de las futuras generaciones.

### **6.3.3. Inconvenientes**

- Si los residuos no se mantienen controlados antes de reprocesarlos pueden existir fugas.
- La mayoría de las empresas no tienen los recursos financieros ni humanos especializados para manejar adecuadamente los residuos peligrosos; por lo que se hace difícil financiar estas actividades.
- La carencia de personal especializado puede impedir la planificación, el manejo, la operación y mantención de las instalaciones y la fiscalización de las regulaciones y leyes.
- No se tiene educación en el tema.

### **6.4. Manejo actual de los residuos a nivel nacional**

Actualmente en Guatemala, no hay producción de solventes por lo que estos se importan. Es por ello, que la empresa se dedica a la importación, distribución y ventas de productos químicos para la industria dentro de los cuales se encuentran los solventes.

En el país existe una empresa que se dedica a la recuperación de solventes por destilación y esta es Transmerquin. Este tiene implementado un proceso de destilación simple para solventes con una capacidad máxima de 240 galones al día de la cual están utilizando aproximadamente un 50%. Los rendimientos varían dependiendo el grado de contaminación de solventes.

#### **6.5. Tecnología disponible para el manejo adecuado de residuos**

La opción que genera menos impacto para el manejo de residuos de solventes es con frecuencia su regeneración y recuperación mediante procesos tales como destilación, no obstante consideraciones del tipo más económico que técnico hacen a veces desistir de su uso. Esto provoca que estos productos se utilicen como combustible alternativo. Sin embargo, tales usos requieren de una evaluación cuidadosa.

Los solventes sucios pueden ser reciclados mediante variados procesos con el propósito de reusar el producto como solvente o en mezcla de combustible alternativo.

Los productos que son reciclados para ser usados como solventes, son refinados en unidades de destilación especialmente construidas. Los solventes sucios y residuos de destilación que son reciclados para ser usados como combustible, son generalmente recolectados y mezclados para satisfacer especificaciones predeterminadas para dicho líquido o sustancia.

Las siguientes tecnologías se aplican en Guatemala:

#### Tratamiento inicial

Los solventes usados son inicialmente tratados mediante separación mecánica para remover sólidos suspendidos y agua. Los métodos de separación mecánica incluyen filtración y decantación. Esta última también, es usada para separar el agua del solvente inmiscible.

#### Destilación

Esta se hace después del tratamiento inicial, los solventes sucios destinados para reuso como tal son destilados para separar las mezclas de sustancias y para remover impurezas disueltas.

Los solventes sucios destinados para ser reusados en mezclas de combustibles alternativos no son destilados.

En la destilación simple por lotes una cantidad de solvente usado es alimentada al evaporador. Después, de ser cargados los vapores son removidos y condensados continuamente; los residuos remanentes en el fondo del destilador son removidos del equipo después de la evaporación del solvente.

La destilación continua simple es similar a la destilación por lotes exceptuando que el solvente es alimentado continuamente al evaporador durante la destilación, y los residuos del fondo del evaporador son descargados continuamente.

La separación de mezclas de solventes generalmente requiere de destilaciones simples múltiples o rectificaciones.

En la rectificación por lotes los vapores del solvente pasan a través de la columna de fraccionamiento, donde entran en contacto con el solvente condensado (reflujo) ingresando por la parte superior de la columna. El solvente que no es retornado como reflujo es retirado como producto por el tope. Durante la rectificación, el solvente sucio es alimentado continuamente en un punto medio de la columna. Los solventes más volátiles son retirados por la parte superior de la columna mientras que los solventes con puntos de ebullición más elevados son recolectados en el fondo.

Mediante este diseño, el solvente es forzado a formar una película delgada sobre las paredes calientes del evaporador por unas cuchillas rotatorias; las cuales agitan el solvente.

La condensación de los vapores de solvente se logra durante la destilación mediante condensadores barométricos o de carcaza y tubos. Este último diseño consiste de tubos paralelos al interior de una carcaza cilíndrica.

Los solventes con puntos de ebullición elevados (155 °C) son destilados más eficientemente en vacío. La destilación en vacío reduce de manera importante la cantidad de calor que sería requerido por medio de la destilación a presión atmosférica.

## Purificación

Después de la destilación, agua adicional es removida del solvente por decantación. El enfriamiento adicional de la mezcla solvente agua antes de la decantación aumenta la separación de los dos componentes al disminuir su solubilidad. Mediante decantación el solvente es circulado a través de un lecho de cloruro de calcio donde el agua es removida por absorción. Durante la purificación, algunos solventes recuperados pueden perder su capacidad para tamponar y necesitan ser estabilizados. Este proceso requiere la adición de tampones para asegurar que el pH se mantenga constante durante su uso.

La recuperación de solventes es un tratamiento costoso lo que a veces conlleva a la utilización de estos residuos como combustible alternativo. Sin embargo, tal uso requiere de una evaluación cuidadosa y las características del residuo deben corresponder con la capacidad del proceso con el que se pretende realizar la combustión.

### **6.6. Ciclo de vida de los solventes**

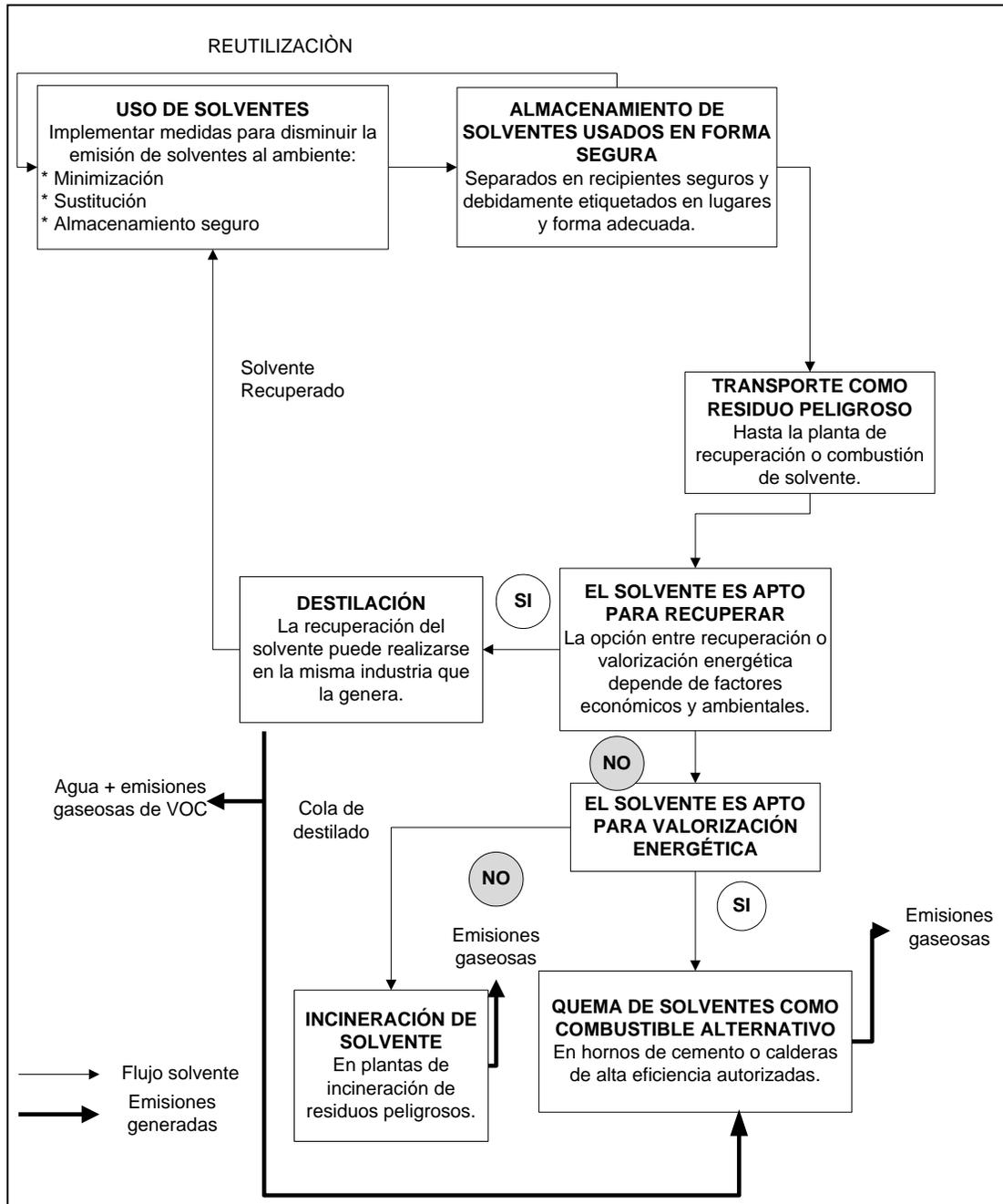
Para minimizar los riesgos a la salud por exposición a los solventes y prevenir la contaminación del ambiente se debe implementar un sistema de gestión que integre todas las fases del manejo del solvente, desde su uso hasta la gestión como residuo, fomentando las buenas prácticas, minimizando el uso, maximizando la reutilización de los solventes usados, disminuyendo las emisiones fugitivas y derrames de solventes durante el manejo (véase figura 13).

Luego de haberse realizado los máximos esfuerzos de minimización y reutilización se debe proceder al tratamiento de los residuos de solventes.

En la búsqueda de alternativas es necesario priorizar la recuperación mediante destilación; siendo esta opción la de menor generación de emisiones al medio ambiente. Si no es posible la recuperación debido a inviabilidad económica, se debe considerar la posibilidad de valorización energética.

A continuación se presenta un sistema integral de gestión para los solventes y las sugerencias de buenas prácticas de manejo (véase figura 13).

Figura 13. Ciclo de vida de los solventes



Fuente: elaboración propia.

## CONCLUSIONES

1. Se estableció que la Empresa no cuenta con un plan de salud, seguridad ocupacional y medio ambiente que vele por la salud, seguridad y cuidado del trabajador, así como, del medio ambiente. Por lo que se elaboró un programa de salud ocupacional y se diseñaron normas de seguridad para el trabajador dentro de la planta. También los procedimientos a seguir en caso de emergencia, con el fin de prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.
2. Dentro de la propuesta de mejora se ejecutaron procedimientos en caso de derrame de solventes, incendio, evacuación, terremoto y accidente, para que los trabajadores puedan intervenir en forma rápida cuando se presente algún siniestro.
3. En el análisis de las condiciones de la planta se detecto que la principal debilidad se encuentra en la falta de señalización industrial, se desarrollo una propuesta de señalización por medio de la elaboración de planos que muestran la ubicación de: las rutas de evacuación tanto en planta como en oficinas y las salidas de emergencia y puntos de reunión.
4. Se identificó que los riesgos que genera la planta, son peligros por lo que se propone el reuso de solventes; permitiendo de esta forma el aprovechamiento de estos residuos para reducir el impacto que tienen en el ambiente dando así medidas preventivas y correctivas.

5. La prevención de riesgos y daños ocupacionales es responsabilidad de los empleadores quienes tienen la obligación de establecer y ejecutar de forma permanente el programa de salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.
  
7. Se identificaron los riesgos de electricidad estática e incendio en los que puede incurrir la planta, proponiendo procedimientos a seguir en caso de incendios.
  
8. Debido a la falta de capacitación de los empleados se provocan actos inseguros que pueden ocasionar accidentes por lo que se elaboró un programa de capacitación para estos, así como, los métodos y las técnicas para su implementación.

## RECOMENDACIONES

1. La administración de la Empresa y sus empleados deben contribuir en la implementación del plan, además de velar por el cumplimiento de las normas que se proponen, con el fin de lograr un ambiente de trabajo más seguro, una mejora continúa en salud, seguridad y medio ambiente.
2. Al momento de almacenar solventes se aconseja tomar en cuenta su peligrosidad, según el rombo de seguridad con que se identifica cada producto, para manejarlos de forma adecuada.
3. Los encargados de las brigadas deben pedir a estas hacer inspecciones quincenales, esto para identificar los riesgos dentro de la planta y de esta forma poder proporcionar los recursos necesarios para implementar las mejoras que se deben realizar.
4. Buscar la participación de bomberos Municipales, Voluntarios, INTECAP y otras empresas externas para que se pueda capacitar a los trabajadores en todo lo referente a salud, seguridad y medio ambiente.
5. Buscar empresas que suministren el servicio de recuperación de solventes y las ventajas económicas que conlleva.

6. Para evitar actos inseguros que provoquen accidentes se debe capacitar al personal en el manejo seguro de solventes y esto involucra capacitaciones en utilización del EPP, equipo contra incendios, áreas de riesgo, reglamentos de seguridad, riesgos ambientales, etcétera.

## BIBLIOGRAFÍA

1. GRIMALDI, John V. ; ROLLIN, Simonds. *La seguridad industrial: su administración*. 2a ed. México: Alfaomega, 1996. 743 p. ISBN: 9789701502051.
2. HERNÁNDEZ, Alfonso José, et al. *Seguridad e higiene Industrial*. 3a ed. México: Limusa, 2001. 92 p. ISBN: 9681855361.
4. LADOU, Joseph. *Medicina laboral*. Villasana, Eloy (trad.). 4a ed. México: El Manual Moderno, 1995. 784 p. ISBN: 9789684265660.
3. LETAYF ACAR, Jorge; GONZALEZ, Carlos. *Seguridad, higiene y control ambiental*. 2a ed. México: McGraw-Hill, 1994. 388 p. ISBN: 9789701003695.
5. Ministerio de Trabajo y Prevision Social. *Reglamento sobre higiene y seguridad en el trabajo* [en línea].1998. Disponible en Web: <<http://wwwmintrabajo.gob.gt>>.[Consulta: 5 de diciembre de 2010].
6. RAY, Asfahal. *Seguridad industrial y salud*. 4a. ed. México: Pearson Educación, 2000. 472 p. ISBN 9789701703311.

5. WARDEN, Richar A. *Contaminación del aire en interiores*. Garcia, Carlos Alberto (trad). 4a ed. México: Limusa, 1987. 257 p. ISBN 9789681821128.

## **ANEXOS**



**CUESTIONARIO Q16 SUECO  
PARA TRABAJADORES CON EXPOSICIÓN PROLONGADA A SOLVENTES**

Este cuestionario se utiliza par ayudar a determinar si la sobreexposición a solventes por tiempo prolongado afectó el sistema nervioso central (cerebro) — contestar “sí” o “no” a cada pregunta:

1. ¿Tiene usted poca memoria?
2. ¿Le han dicho sus familiares que usted tiene poca memoria?
3. ¿Tiene usted que elabora notas sobre lo que hay que recordar?
4. ¿A menudo tiene usted que regresarse a comprobar las cosas que ha hecho ( apagar la estufa, cerrar la puerta, entre otros) ?
5. ¿Encuentra usted difícil entender lo que lee en el periódico o libros?
6. ¿Tiene problemas para concentrarse?
7. ¿A menudo se siente usted irritado sin una razón particular?
8. ¿A ,menudo se siente usted deprimido sin una razón particular?
9. ¿Se siente usted cansado en grado anormal?
10. ¿ Está usted menos interesado en el sexo de lo que considera que es normal?
11. ¿Tiene palpitaciones aún cuando no hace ejercicio?
12. ¿Tiene a veces la sensación de opresión en el pecho?
13. ¿Transpira usted sin una razón particular?
14. ¿Padece de dolor de cabeza por lo menos una vez a la semana?

Fuente: ftp2.minsa.gob.pe.



## Enfermedades ocupacionales por solventes orgánicos

### Riesgos ocupacionales (exposición /daño)

Según el Grupo de Estudio de la OMS, los límites de exposición ocupacional al tolueno por razones de salud deben situarse entre los 200 y 375 mg/m<sup>3</sup> ( ).

Se señala la presentación de casos de intoxicación crónica entre 200-400 mg/m<sup>3</sup> ponderado en el tiempo.

Clase	Cuadro Clínico	Pruebas de Apoyo al Diagnóstico
I	Cefalea, vértigos y euforia anorexia, irritación de mucosas, náusea, Intolerancia al alcohol, alteraciones menstruales, dermatitis irritativa y posible efecto hepatóxico	Acido hipúrico 1,58 mol/1 mol de creatinina (2,5 g/g) en orina recogida al final de la jornada (nivel de exposición a 375 mg de tolueno/m <sup>3</sup> de aire por 8 horas.
II	Falta de coordinación y de memoria, trastornos de ánimo, dificultad de concentración, déficit de memoria reciente, del período de atención y de la función motora o sensitiva, alteraciones renales. Ataxia cerebelosa, temblor fino distal, síndrome orgánico cerebral y encefalopatía.	Acido hipúrico 0,047 mol de ácido hipúrico/1mol de creatinina (1,5g/g) que corresponde a 200 mg. de tolueno /m <sup>3</sup> de aire.  Hematuria, albuminuria, uremia  Pruebas de neuropsicología anormal.

La Clase I implica un menoscabo menor de 50%.

La Clase II implica un menoscabo mayor de 50%.

Fuente: ftp2.minsa.gob.pe.



## Enfermedades ocupacionales por solventes orgánicos:

### Riesgos Ocupacionales (exposición /daño)

Los límites de exposición ocupacional a xileno por razones de salud deben situarse según :

TLV: OSHA 100 ppm, 435 mg/m<sup>3</sup>

ACGIH 100 ppm, 434 mg/m<sup>3</sup>

Una exposición a niveles elevados documentada (valoración ambiental y biológica), es un criterio importante para el diagnóstico.

Clase	Cuadro Clínico	Prueba de Apoyo al Diagnóstico
I	Cefalea, somnolencia, laxitud, irritabilidad, anorexia, sed intensa, náuseas y vómitos ardor de ojos Epistaxis Eczemas en la piel	Determinación de ácido metilhipúrico en orina (cuatro últimas horas del turno) : valores menores de BEI 2 mg/min o 1.5 g/g creatinina Valores menores de Xileno en sangre: BEI 1 mg/ l.
II	Síndromes mielo displásicos: Pancitopenia Alteraciones cardiovasculares Alteraciones del SNC: Alteraciones del sueño durante la noche y somnolencia durante el día.	Las pruebas diagnosticas: – Determinación de ácido metilhipúrico en orina (cuatro últimas horas del turno) : BEI 2 mg/min ó 1.5 g/ g creatinina. Xileno en sangre: BEI 1 mg/ l.  – Pruebas inespecíficas con resultados de: Anemia, anisocitosis, poiquilosis Leucopenia con linfocitosis, Trastornos en el ECG Proteinuria, hematuria Función hepática  - Hallazgos de patología neuropsicológica en las evaluaciones especializadas.

Fuente: ftp2.minsa.gob.pe.