

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA GENERAL DE  
SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL EN LA FÁBRICA DE ENVASES  
DE METAL TAPAMETAL S.A.**

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA  
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR**

**JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ BOCHE  
AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 1,999**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

<b>DECANO</b>	<b>Ing. Herbert René Miranda Barrios</b>
<b>VOCAL 1º.</b>	<b>Ing. José Francisco Gómez Rivera</b>
<b>VOCAL 2º.</b>	<b>Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez</b>
<b>VOCAL 3º.</b>	<b>Ing. Jorge Benjamín Gutiérrez Quintana</b>
<b>VOCAL 4º.</b>	<b>Br. Oscar Stuardo Chinchilla Guzmán</b>
<b>VOCAL 5º.</b>	<b>Br. Mauricio Alberto Grajeda Mariscal</b>
<b>SECRETARIA:</b>	<b>Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas</b>

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN  
GENERAL PRIVADO**

<b>DECANO</b>	<b>Ing. Herbert René Miranda Barrios</b>
<b>EXAMINADOR</b>	<b>Ing. Pablo Fernando Hernández</b>
<b>EXAMINADOR</b>	<b>Ing. Fernando José Alvarez Paz</b>
<b>EXAMINADOR</b>	<b>Ing. Arturo Antonio Ruíz Pérez</b>
<b>SECRETARIA:</b>	<b>Inga. Gilda Marina Castellanos Baiza de Illescas</b>

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

El Catedrático Revisor de Tesis 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 de Tesis al trabajo de tesis titulado PLAN PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL EN LA FABRICA DE ENVASES DE METAL TAPAMETAL S.A., presentado por el estudiante universitario José Antonio Sánchez Boche, aprueba el presente trabajo y recomienda la autorización del mismo.

LIBRO Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. Cecilio Maeza Gamar  
Catedrático Revisor de Tesis  
INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL

Guatemala, 26 de octubre de 1,999.

ends



FACULTAD DE INGENIERIA

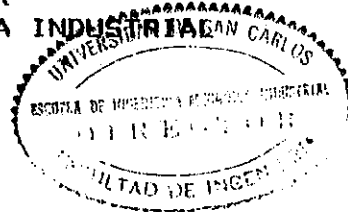
El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor con el Visto Bueno del Revisor de Tesis y del Licenciado en Letras, al trabajo de tesis titulado **PLAN PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL EN LA FABRICA DE ENVASES DE METAL TAPAMETAL S.A.**, presentado por el estudiante universitario **José Antonio Sánchez Boche**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TONOS

Ing. Francisco Gómez Rivera

DIRECTOR

INGENIERIA MECANICA INDUSTRIAL



Guatemala, octubre de 1999.

emds

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

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 tesis titulado **PLAN PARA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL EN LA FABRICA DE ENVASES DE METAL TAPAMETAL S.A.**, presentado por el estudiante universitario **José Antonio Sánchez Boche**, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRIMASE

  
Ing. Herbert René Miranda Barrios  
DECANO



Guatemala, octubre de 1999

emds

## **AGRADECIMIENTO**

**A: - DIOS NUESTRO PADRE CELESTIAL**      **Por haber iluminado el camino  
hacia el logro de mi objetivo.**

**- MIS PADRES**

**Victor Manuel Sánchez (Q.E.P.D.)  
Cándida Boche de Sánchez (Q.E.P.D.)**

## **DEDICATORIA**

**A: - LA MEMORIA DE MIS PADRES**

**- MI ESPOSA**

**Aleida Marybel Bedoya Gálvez**

**- MI HERMANO**

**Carlos Alfredo**

**- MI FAMILIA EN GENERAL**

**- MI ASESOR DE TESIS**

**Ing. Omar Diéguez**

**- MI CO-ASESOR DE TESIS**

**Ing. Manuel Zamora**

**- MIS AMIGOS Y COMPAÑEROS**

**- LAS EMPRESAS INCODISA Y TAPAMETAL**

**- LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**- LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	VI
GLOSARIO.....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	X
OBJETIVOS .....	XI
1. SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL .....	1
1.1. ¿Qué es la seguridad e higiene ocupacional?.....	1
1.2. Objetivos de la seguridad e higiene ocupacional .....	2
1.3. Ventajas de la aplicación de un plan de seguridad e higiene ocupacional .....	7
1.4. Factores relevantes de la seguridad e higiene ocupacional .....	9
1.4.1. Económico .....	9
1.4.2. Humano .....	9
1.4.3. Ambiental .....	10
2. AUDITORÍA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA .....	12
2.1. Método de evaluación de riesgos .....	12

3.	<b>EVALUACIÓN Y DOCUMENTACIÓN CON BASE EN LA AUDITORÍA</b>	18
3.1.	Evaluación y documentación ambiental .....	18
3.1.1.	La temperatura .....	19
3.1.2.	El ruido .....	23
3.1.3.	Iluminación .....	25
3.1.4.	La contaminación .....	27
3.2.	Evaluación y documentación en el puesto de trabajo .....	29
4.	<b>MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL</b> .....	32
4.1.	Lineamientos para formar un comité de seguridad e higiene ocupacional.....	32
4.1.1.	Misión del comité .....	32
4.1.2.	Objetivos del comité .....	33
4.1.2.1.	Diez estrategias para hacer un comité de seguridad efectivo.....	34
4.1.3.	Normativo interno del comité .....	41
4.1.3.1.	Obligaciones del director del comité .....	41
4.1.3.2.	Obligaciones del secretario del comité .....	42
4.1.3.3.	Obligaciones de los miembros del comité .....	42
4.2.	Plan de seguridad personal .....	43
4.2.1.	Planificación y desarrollo del proyecto de capacitación del personal en cuanto a las actividades laborales que integran el puesto de trabajo y cuyo desempeño presenta o involucra riesgo.....	43
4.2.1.1.	Ambientes de la capacitación .....	43
4.2.1.2.	Necesidades de capacitación.....	45
4.2.1.3.	Objetivos de la capacitación.....	46



4.2.1.4.	Métodos y medios de capacitación .....	47
4.2.1.5.	Medición del avance del alumno .....	49
4.2.1.6.	Evaluación de los programas de capacitación .....	49
4.2.2.	Capacitación en seguridad e higiene ocupacional .....	53
4.2.2.1.	Comunicación del mensaje de seguridad .....	53
4.2.2.2.	Uso del equipo de protección personal .....	57
4.2.2.3.	Primeros auxilios y uso de extintores .....	63
4.2.2.3.1.	Primeros auxilios.....	63
4.2.2.3.2.	Uso de extintores .....	69
4.3.	Plan de seguridad en el puesto de trabajo .....	81
4.3.1.	Programa de inducción al departamento y al puesto .....	81
4.3.2.	Descripción de puestos .....	83
4.3.3.	Ergonomía del puesto.....	90
4.3.3.1.	La importancia de la adecuación de los lugares de trabajo a las capacidades humanas .....	91
4.3.3.2.	El papel de la ergonomía en la distribución de la estación de trabajo y en la prevención de lesiones ....	92
4.3.3.3.	Consideraciones sobre las herramientas y el lugar de trabajo para una de las dolencias principales que aquejan a los trabajadores “las lesiones en la muñeca.	92
4.3.3.4.	Lista de verificación de ajustes en una estación de trabajo.....	97
4.3.3.5.	Análisis de la tarea .....	99
4.3.3.6.	Reducción del esfuerzo muscoesquelético a través del rediseño del lugar de trabajo .....	100
4.3.3.7.	Procedimiento para establecer una solución ergonómica al rediseñar una herramienta .....	100

4.4.	Plan de seguridad en materiales y maquinaria de trabajo .....	101
4.4.1.	Naturaleza de la materia prima y maquinaria de trabajo .....	101
4.4.2.	Procedimiento de capacitación para manejo de materiales .....	105
4.4.2.1.	Prevencción de accidentes .....	105
4.4.2.2.	Uso de equipo de protección personal .....	106
4.4.2.3.	Manejo de materiales .....	107
4.4.2.4.	Capacitación informal .....	107
4.4.3.	Señalización .....	108
4.5.	Plan de seguridad en el medio ambiente laboral .....	113
4.5.1.	Factor iluminación .....	113
4.5.2.	Factor ruido .....	117
4.5.3.	Factor temperatura .....	120
4.5.4.	Factor contaminación .....	122
4.5.5.	Factor almacenamiento y disposición de materiales .....	123
4.5.5.1.	Orden y limpieza .....	123
4.5.5.2.	Manejo de materiales en proceso .....	124
4.5.5.3.	Almacenamiento de materiales riesgosos .....	124
4.6.	Brigada industrial de seguridad .....	125
4.6.1.	Brigadas de seguridad .....	125
4.7.	Investigación de accidentes .....	138
4.7.1.	Investigación de accidentes con lesión .....	138
4.7.2.	Investigación de casi-accidentes (sin lesión) .....	140
4.7.3.	Inspecciones planeadas de seguridad e higiene .....	141
4.8.	Consideraciones sobre el manejo de desechos y su impacto ambiental..	142

5.	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN .....	146
5.1.	Resultados esperados por mejoras en el ambiente laboral y en el puesto de trabajo .....	146
	CONCLUSIONES .....	150
	RECOMENDACIONES.....	151
	BIBLIOGRAFÍA .....	153
	APÉNDICES.....	154

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

No.	Título	Pág.
1.	Formato propuesto para auditoría en Tapametal S. A.....	14
2.	Curvas de confort.....	20
3.	Niveles sonoros recomendados para diseño de áreas de trabajo.....	24
4.	Diagrama de asignación de equipo de protección personal.....	59
5.	Ficha de control de equipo de protección personal.....	62
6.	Elementos del fuego.....	70
7.	Estrategias de intervención ergonómica para la prevención de las lesiones de la muñeca.....	96
8.	Lista de verificación de la estación de trabajo.....	98
9.	Formas geométricas usadas en señalización.....	109
10.	Señales para identificar la ruta de evacuación.....	110
11.	Señales para identificar las zonas de seguridad y auxilio .....	111
12.	Dibujo de planta para plano de iluminación.....	113
13.	Dibujo de medidas de la altura del área de trabajo.....	115
14.	Clasificación de absorción del ruido.....	119
15.	Normas para tomas fijas de agua (red seca y húmeda).....	128
16.	Lista de verificación para inspección del sistema de tomas fijas de agua.....	129
17.	Proceso de evacuación.....	136
18.	Diagrama de tratamiento de desechos líquidos.....	144

19.	Diagrama de tratamiento de desechos sólidos.....	145
20.	Lista de verificación para inspecciones de seguridad	
21.	Reporte de inspección planeada	
22.	Reporte de seguridad (IAL – T1)	
23.	Reporte de seguridad (IASL – T1)	
24.	Plan de evacuación Tapametal S. A.	
25.	Plano de sistema de iluminación de Tapametal S. A. (propuesto)	
26.	Gabinetes contra incendios	
27.	Diagrama de aislamiento prensas Alfons Haar	
28.	Tipos de extintores y su uso	

## GLOSARIO

<b>Accidente</b>	Suceso inesperado que interrumpe el proceso de trabajo y conlleva el potencial de daño o perjuicio.
<b>Anoxia</b>	Falta de oxígeno en los tejidos orgánicos.
<b>Capacitación</b>	Facultar a una persona con una habilidad para poder realizar una tarea.
<b>CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono)</b>	Compuesto químico formado por 2 átomos de oxígeno y 1 átomo de carbono, el cual se utiliza para combatir algunos tipos de incendios.
<b>Estrategia</b>	Arte de coordinar las acciones y ordenar la utilización de los recursos de una organización.
<b>Equipo de protección</b>	Todo accesorio diseñado para ayudar a proteger partes específicas del cuerpo de las personas que laboran en la empresa.
<b>Extintor</b>	Aparato utilizado para combatir el fuego.
<b>Lámina TFS. (Tin Free Steel)</b>	Materia prima utilizada en el proceso de troquelado de envases de metal libre de acero.

**Lámina T.P.  
(Tin Plate)**

Materia prima utilizada en el proceso de troquelado de envases de metal, la cual se diferencia de la lámina T.F.S., porque el acabado nte.

**Prensa litográfica**

Máquina de impresión que trabaja a través de planchas grabadas utilizando la acción química de la luz.

**Prensa neumática**

Máquina que utiliza el aire como fuerza motriz.

**Primeros auxilios**

Ayuda inmediata, adecuada y provisional que se presta a una persona que ha sido herida, ha sufrido algún accidente o alguna enfermedad repentina.

**Riesgo**

Es una función de la probabilidad de una pérdida (amenaza) y de la magnitud de la pérdida potencial (daño).

**Shock**

Estado depresivo de las funciones vitales del cuerpo, pudiendo causar la muerte, aun sin que las heridas sean severas.

## INTRODUCCIÓN

La seguridad e higiene ocupacional obedece en la actualidad, a toda una cultura que cada día está cobrando más importancia en el medio guatemalteco.

La base y objetivo primordial de su surgimiento es el de resaltar el valor humano dentro de una empresa, es decir, crear en todo el personal una mentalidad y conciencia bastante fuerte respecto al valor de la vida propia y la de sus compañeros. Luego, es necesario comprender que es del interés de toda empresa lograr que no existan accidentes laborales, pues sobre lo ya explicado del valor humano, esto se encuentra estrechamente ligado con el proceso productivo, y por ende con la rentabilidad y/o interés económico tanto de los trabajadores como de la empresa.

Ahora bien, dentro de los fines de la seguridad e higiene ocupacional, básicamente están la prevención de accidentes, enfermedades ocupacionales y cualquier tipo de siniestro. Por otra parte, ante lo imprescindible que puede ser tener bajo control todos estos riesgos, se hace necesario contar con programas de combate, en caso de emergencias, es decir, con equipos y personal preparado para el momento en que se pueda presentar una eventualidad de este tipo.

Se analizarán, en el presente trabajo, los distintos factores relacionados con el tema, con el fin de realizar un Programa de Seguridad e Higiene Ocupacional que ayude a evitar accidentes y prevenir enfermedades ocupacionales, dentro de la empresa manufacturera de envases de metal TAPAMETAL S. A.



## **OBJETIVOS**

### **GENERALES**

- 1) La realización de este trabajo de tesis pretende contribuir y propiciar el incremento de la productividad, ayudando a evitar accidentes y enfermedades que ponen en riesgo a los trabajadores y a los bienes de la empresa.
- 2) Ayudar a generar un ambiente laboral seguro y productivo dentro de la empresa manufacturera TAPAMETAL DE GUATEMALA S.A., y así coadyuvar en la realización de las metas organizacionales de dicha empresa, así como las de sus empleados.

### **ESPECÍFICOS**

- 1) Reducir los riesgos de enfermedades y accidentes dentro de la empresa.
- 2) Facilitar el cumplimiento de las reglamentaciones gubernamentales locales y de los contenidos de los reglamentos propios de la Empresa que en materia de seguridad y salud se han emitido y se encuentran vigentes.
- 3) Prevenir las pérdidas debidas a accidentes laborales.
- 4) Crear las bases para implementar todo un sistema de control y prevención de accidentes y contingencias dentro de la empresa.

# 1. SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL

## 1.1. ¿Qué es la seguridad e higiene ocupacional?

Es la serie de experiencias y conocimientos que involucra las causas y consecuencias de los accidentes, así como los principios necesarios para prevenirlos, y así resguardar las vidas humanas y los bienes materiales de la empresa.

La seguridad e higiene ocupacional, en cualquier empresa, debe ser responsabilidad compartida entre ella y los trabajadores. Ambos deben comprender que solamente la unión de sus intereses garantizaran el logro de los mismos, y que el cumplimiento de las políticas de seguridad e higiene ocupacional contribuirán enormemente a tal fin.

La seguridad debe ser obligación de todos para el beneficio de todos. Para lograr que la seguridad e higiene ocupacional funcione eficientemente, es necesario crear un sistema de trabajo en forma piramidal. La alta gerencia de la empresa debe apoyar incondicionalmente los planes, proyectos y/o actividades que se consideren necesarias para mejorar la seguridad. Por su parte, los trabajadores deben involucrarse en todo este trabajo con mentalidades positivas.

Luego de que las instrucciones vinieron de arriba hacia abajo del sistema piramidal, debe invertirse el proceso, pues habrá una serie de recomendaciones y sugerencias que el personal hará, a lo cual deberá dársele un correcto seguimiento.

La seguridad e higiene total se traduce en un estándar de operación libre de errores, que se logra a través de:

- El correcto comportamiento humano.
- Capacitación y entrenamiento.
- Equipo y condiciones de trabajo adecuadas, que fomenten operaciones eficientes.
- Crear y preservar un ambiente que estimule la colaboración de todos los empleados con los programas de seguridad e higiene.

La seguridad e higiene puede ser administrada y por consiguiente toda lesión o daño puede ser **prevenido**. Por lo tanto, debe implementarse todo un sistema para que se logre prevenir cualquier clase de daño o peligro.

## **1.2. Objetivos de la seguridad e higiene ocupacional**

La implementación de la seguridad e higiene ocupacional significa fundamentalmente un compromiso individual y colectivo, y requiere la cooperación de todas las partes de una empresa para alcanzar objetivos, entre los cuales están:

- Evitar y prevenir accidentes

Un accidente es un suceso inesperado que interrumpe el proceso de trabajo y conlleva el potencial de daño o de perjuicio. Los accidentes pueden ocasionar la muerte, lesiones o daño en la propiedad. Un accidente puede atribuirse a un factor humano, a un factor de trabajo (operaciones, herramientas, equipo y/o materiales) o a un factor ambiental.

Son cinco los factores que están presentes en la secuencia cronológica de los accidentes, en un orden lógico y fijo. Estos son: (1) el ambiente social y la antigüedad, (2) las fallas de la persona, (3) el acto arriesgado, el peligro mecánico o físico, (4) el accidente, y (5) el daño. Precisamente como la caída de la primera ficha de domino de la fila provoca la caída de la fila completa, un daño es provocado por la acción de los factores que le preceden. El daño es inevitable, a menos que la serie se interrumpa por la eliminación de un factor. Si, por ejemplo, un acto poco seguro o un peligro mecánico se elimina, no sucederán ni el accidente ni el daño.

- Reducción de daños, amenazas, peligros y riesgos

**El daño** es la gravedad del perjuicio o la magnitud de la pérdida que resulta de un riesgo incontrolable. Un trabajador, sobre una viga sin protección colocada a 10 pies por encima del piso, se expone a un riesgo similar (potencial de daño debido a una caída) y se encuentra en el mismo peligro (expuesto a una caída) que un trabajador sobre una viga sin protección que este a 300 pies por encima del piso. Sin embargo, la posibilidad de una lesión es mucho mayor en el último caso.

**La amenaza** es inherente en una situación depende de la exposición relativa a una contingencia. Por ejemplo, un transformador de alto voltaje es un riesgo significativo, pero puede presentar poco peligro si se asegura en una bóveda subterránea.

**El peligro** es una condición que posee el potencial para causar un perjuicio, daño al equipo o a las instalaciones, pérdida de material o de la propiedad o una disminución de la capacidad de ejecutar una función determinada.

**El riesgo** es una función de la probabilidad de una pérdida (amenaza) y de la magnitud de la pérdida potencial (daño). Se puede considerar como (la probabilidad de una pérdida)X(la magnitud de una pérdida potencial).

- Reducción de costos directos, indirectos y costo de oportunidad

**Los costos directos:** son los que se relacionan fácilmente con el accidente, entre ellos:

- Médico.
- Clínica.
- Medicinas.
- Indemnizaciones.
- Salarios adicionales.

**Costos indirectos:** estos son difíciles de relacionar con el accidente, ya que pareciera que no son parte de el mismo, entre ellos:

- Daños a equipos y materiales provocados por el accidente.
- Pérdidas de tiempo del personal de auxilio: cuando sucede un accidente los compañeros de trabajo del accidentado acuden a ayudarlo, y desatienden sus actividades laborales.
- Mano de obra desperdiciada después de ocurrido el accidente: los accidentes crean un ambiente de tensión e inseguridad en los demás trabajadores, razón por la cual las actividades laborales no se realizan con normalidad hasta pasado un tiempo prudencial.
- Horas extras trabajadas para recuperar el tiempo perdido: esto es por tiempo utilizado en la atención del accidentado y el tiempo perdido debido a la tensión en el ambiente

muchas veces es necesario trabajar horas extras para cumplir con las metas o requerimientos de producción, lo cual representa un costo indeseable para la empresa.

- Trabajo adicional del jefe de grupo: este es el trabajo que realiza el encargado del grupo en que sucedió el accidente para atender al lesionado, y además para lograr que los demás trabajadores de su grupo regresen a realizar sus labores con normalidad.
- Disminución de la eficiencia de los demás trabajadores, como ya se indicó un accidente crea un clima de tensión e inseguridad, que hace que todo el personal trabaje en niveles de eficiencia más bajos de los acostumbrados.

**Costo de oportunidad:** se define como aquel costo en que se incurre por estar realizando otras actividades en lugar del trabajo productivo. Por ejemplo, que los gerentes de la planta tengan que asistir al sepelio de un empleado, y así desatender sus actividades dentro de la organización.

- Crear un ambiente laboral seguro

Se pretende que el trabajador aleje de su mente la idea de que se encuentra laborando en un lugar donde existe una alta probabilidad de sufrir una lesión grave e incluso en casos extremos hasta la muerte. Este es uno de los pasos que puede ayudar a que el trabajador se comprometa más con los intereses de la administración, ya que este sentirá que la organización se interesa por él, al protegerlo contra posibles accidentes y lesiones.

- Reducir las condiciones inseguras

Consiste en disminuir o eliminar las condiciones defectuosas de las máquinas, herramientas o equipos, además de mejorar las condiciones ambientales de trabajo luz, ventilación, ergonomía, etc.

- Reducción de actos inseguros

Se refiere a reducir las acciones inseguras llevadas a cabo por las mismas personas que sufren los accidentes. Por ejemplo, cargar, colocar o mezclar de modo inadecuado, adoptar malas posturas, descuido, no usar equipo de seguridad, utilizar mal el equipo, operar un equipo que no se conoce, etc.

- Establecer un registro y control de los accidentes

Esto es con el fin de poder analizar todos los accidentes, así como sus causas, y tomar esto como base para realizar procedimientos, reglas, políticas y normas tendentes a lograr el desempeño laboral libre de accidentes.

- Crear un programa de capacitación

Todo empleado debe ser capacitado para trabajar con seguridad, de manera que en cada actividad que desarrolle observe el cumplimiento de los estándares establecidos.

- Mejorar la comunicación organizacional

Consiste en establecer mejores canales de comunicación en todos los niveles de la organización, con el fin de discutir y analizar los problemas de seguridad e higiene ocupacional, que surjan durante sus labores cotidianas en sus respectivos departamentos.

### **1.3. Ventajas de la aplicación de un plan de seguridad e higiene ocupacional**

La aplicación de un programa de seguridad e higiene ocupacional ofrece una serie de beneficios para las empresas que los implementan; estos beneficios se dan a todo nivel, entre ellos se pueden mencionar los siguientes:

- **Prevención de accidentes**

La mejor y más eficaz manera de evitar accidentes, es prevenir los mismos. La aplicación de un programa de seguridad e higiene ocupacional brinda una serie de procedimientos, reglas y normas que ayudan a evitar sucesos no deseables, y así eliminar situaciones laborales riesgosas. Además se educa y capacita a los empleados para que realicen sus tareas cotidianas de una forma segura y libre de accidentes.

- **Mejoramiento a través del registro y control de accidentes**

El programa de seguridad e higiene ocupacional dentro de sus fundamentos promueve el registro de todos los accidentes y casi-accidentes y su posterior control, a través del análisis y estudio de los sucesos registrados dentro de la empresa. Los registros de los sucesos y situaciones riesgosas, acaecidas en las tareas de los empleados, sirven para evitar su recurrencia, por medio de toma de decisiones tales como la eliminación de alguna operación riesgosa que ha provocado algún accidente, llamadas de atención, suspensiones e incluso despidos de personas que no acaten las reglamentaciones dictadas en materia de seguridad ocupacional. También podemos establecer a través de los registros qué máquinas necesitan protecciones, y qué lugares son inseguros para laborar, etc.



- **Motivación**

La implementación del programa de seguridad e higiene laboral promueve en los empleados un ambiente de compañerismo, participación y seguridad. Esto se debe a que las actividades que se realizan dentro del marco de la aplicación del programa promueven el trabajo en equipo, con el objetivo de lograr un ambiente laboral libre de peligros. Además, se debe indicar que en una empresa que aplica un programa de seguridad y salud laboral se promueve la participación de los empleados a todo nivel, ya que ellos son los que conocen más los peligros a los que están expuestos día tras día dentro de sus labores; esta participación hace que los trabajadores sientan que son parte integral del programa y que no sólo son órdenes provenientes de la Gerencia, y que deben ser acatadas. Por último se debe considerar que el funcionamiento del programa crea en los empleados una sensación de seguridad en sus puestos de trabajo, y les demuestra que la empresa está interesada en resguardarlos contra cualquier clase de riesgos que pueda afectarlos, tanto en su vida laboral como familiar.

- **Reducción de pérdidas**

El funcionamiento de un programa de seguridad e higiene laboral ayuda a la empresa a evitar pérdidas, y eliminan costos tales como: costos por maquinaria inutilizada por un accidente, gastos para efectuar reparaciones en maquinaria y equipo averiado, pérdida por destrucción de instalaciones (por ejemplo en un incendio), gastos médicos, ausentismo, costo de reducción de la eficiencia por laborar en un ambiente inseguro, pérdidas de tiempo por atenciones al accidentado e incluso pérdidas humanas; en fin, existe una gran cantidad de pérdidas, gastos y costos en los que incurre la empresa luego de un accidente o por tener un ambiente de trabajo que no cuente con las condiciones mínimas de seguridad y salud ocupacional. Estas pérdidas se pueden disminuir e incluso ir eliminando a medida que se aplican los contenidos del programa de seguridad.

## **1.4. Factores relevantes de la seguridad e higiene ocupacional**

Para implementar un programa de seguridad e higiene ocupacional dentro de cualquier organización., se deben considerar, por su trascendental importancia, los siguientes factores:

### **1.4.1. Económico**

Este se refiere a la inversión que se efectúa dentro de toda empresa para lograr que ésta opere de acuerdo con sus objetivos. Dentro de estas inversiones, se encuentran la maquinaria, el equipo, las instalaciones, todo tipo de materiales, etc. Esta clase de bienes económicos juegan un papel importante dentro de la planeación e implementación de cualquier programa que tenga como objetivo primordial la salud y seguridad de todas las personas que forman una empresa; su importancia se basa en que estos bienes pueden representar riesgos latentes de accidentes, pero también pueden ser oportunidades para prevenir accidentes, por ejemplo, colocar dispositivos de protección en las máquinas e inspeccionar su uso correcto, puede evitar que los operarios tengan accidentes, que puedan causar alguna clase de lesión e incluso la muerte. El factor económico representa la inversión en la empresa y, por lo tanto, puede llegar a representar las pérdidas de la misma después de ocurrir un siniestro como un incendio u otro; es por eso que la administración debe preocuparse por resguardar los bienes económicos, a través de la aplicación de un programa de seguridad e higiene ocupacional.

### **1.4.2. Humano**

En toda empresa u organización el factor humano debe ser la principal preocupación de la administración. El resguardo de la salud y seguridad de los empleados debe formar parte del diario laborar de la organización. El factor humano se

refiere a las personas que brindan su fuerza laboral a la empresa. Debido a que un alto porcentaje de accidentes se deben a errores humanos, se tendrá que tomar en cuenta esto como otra oportunidad de prevenir accidentes y cuidar la salud de los empleados. La administración debe realizar un análisis exhaustivo del factor humano, es decir, cultura, costumbres, necesidades, educación, grado de escolaridad, etc.; todo ello con el propósito de establecer los mecanismos para lograr que sean los mismos trabajadores quienes prevengan los accidentes. Esto se puede lograr a través de la toma de ciertas decisiones, tales como capacitar al empleado, tanto en su trabajo como en aspectos de seguridad e higiene; se le debe también motivar a cuidar de su propia seguridad y la de sus compañeros, y darle participación en la formación de ambientes seguros dentro del trabajo. La administración tiene que hacer conciencia de que la única forma de lograr buenos resultados en la aplicación de un programa de seguridad e higiene ocupacional es tener un personal altamente capacitado y preocupado por los aspectos de seguridad laboral, o sea que si el factor humano está preparado para trabajar activamente en la prevención de accidentes y cuidado de la salud ocupacional, el programa tendrá muchas posibilidades de alcanzar sus metas.

#### **1.4.3. Ambiental**

El ambiente es el medio donde se reúnen la inversión (máquinas, equipo, etc.) con el factor humano, para llevar a cabo las labores cotidianas de una organización. Éste está formado por algunas características tales como el ruido, el calor, los olores y otros; éstos influyen en el accionar de una empresa ya sea positiva o negativamente; por esta razón, hay que tomarlos en cuenta, con el fin de evitar que el medio ambiente pueda generar riesgos o peligros. El crear un ambiente adecuado para laborar es uno de los aspectos básicos dentro de un programa orientado a mejorar la seguridad de los empleados.

Muchas veces crear un ambiente idóneo, en el cual los empleados se sientan cómodos es muy difícil, debido a que las condiciones de trabajo conllevan ciertos factores de riesgo o incomodidad, como por ejemplo, es muy difícil evitarles completamente la exposición al calor a los operarios de cierto tipo de hornos industriales, pero si es posible dotarlos de cierto equipo de protección y crear algún tipo de condiciones que permitan reducir al mínimo posible la exposición al calor.

El ambiente es una fuente importante de oportunidades para prevenir accidentes, y por eso no se debe pasar por alto cualquier mejora que ayude a dar a los empleados un ambiente más agradable y seguro en el trabajo.

## **2. AUDITORÍA DE SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA EMPRESA**

### **2.1. Método de evaluación de riesgos**

El método que se ha usado para la evaluación de los lugares de trabajo y el ambiente laboral es un método basado en la observación analítica de las instalaciones y en la información proporcionada por los mismos trabajadores; esta información se ha obtenido a través de un cuestionario, en el cual se resumen todos los factores que deben ser utilizados como oportunidades para integrar un ambiente de trabajo lo más seguro posible. En este análisis, se integran factores ambientales tales como:

- Ergonomía
- Acústica
- Iluminación
- Riesgos en Instalaciones

En cuanto a la evaluación del puesto de trabajo, se toman en cuenta los siguientes factores:

- Riesgos en fabricación, transporte y almacenamiento de materiales
- Carga del puesto de trabajo
- Necesidades de capacitación

Este método permite utilizar la información subjetiva de los trabajadores, y la compensa con los elementos objetivos del análisis.

Ha resultado fundamental en su aplicación la confrontación con la opinión subjetiva de los trabajadores, ya que ésta es un importante complemento tanto para el análisis de los resultados obtenidos para cada factor, como para la política y mejoras a realizar para reducir los riesgos.

El método se basa en el estudio de distintos aspectos de las condiciones y medio ambiente de trabajo, a partir de una medición objetiva obtenida por observación directa de los puestos de trabajo y el medio ambiente laboral.

Consta de una guía de observación (cuestionario) que permite evaluar los siguientes elementos:

- Ambiente físico
- Seguridad
- Carga mental
- Aspectos psicosociales
- Higiene
- Normativa y capacitación

El método se propone establecer un diagnóstico de las condiciones de trabajo, es decir, si éstas son buenas, regulares o malas.

A continuación, se presenta el cuestionario que se ha utilizado para realizar la auditoria de seguridad e higiene ocupacional en la empresa manufacturera de envases de metal Tapametal S.A.:

**FIGURA 1. Formato propuesto para auditoría en Tapametal S.A.**

**AUDITORÍA DE LA SEGURIDAD**

Área o sección: \_\_\_\_\_

Función principal: \_\_\_\_\_

Supervisor: \_\_\_\_\_

Insumos que utilizan: \_\_\_\_\_

Maquinaria y equipos: \_\_\_\_\_

Número de trabajadores que participan en el departamento: \_\_\_\_\_

Masculino \_\_\_\_\_, Femenino \_\_\_\_\_

Jornada habitual de labores: diurna ( ), mixta ( ), nocturna ( ); rotativas (si) (no)

Promedio semanal de horas extras laboradas: \_\_\_\_\_

**Ambiente físico:**

- Estado y conservación ..... malo \_\_\_\_\_ regular \_\_\_\_\_ bueno \_\_\_\_\_

- Orden y limpieza ..... malo \_\_\_\_\_ regular \_\_\_\_\_ bueno \_\_\_\_\_

- Señalización, avisos de prevención y orientación... malo \_\_\_\_\_ regular \_\_\_\_\_ bueno \_\_\_\_\_

- Confort:

Frío..... bajo \_\_\_\_\_ moderado \_\_\_\_\_ alto \_\_\_\_\_

Calor ..... bajo \_\_\_\_\_ moderado \_\_\_\_\_ alto \_\_\_\_\_

Humedad...bajo \_\_\_\_\_ moderado \_\_\_\_\_ alto \_\_\_\_\_

Polvo ..... bajo \_\_\_\_\_ moderado \_\_\_\_\_ alto \_\_\_\_\_

Gases ..... bajo \_\_\_\_\_ moderado \_\_\_\_\_ alto \_\_\_\_\_

Humo ..... bajo \_\_\_\_\_ moderado \_\_\_\_\_ alto \_\_\_\_\_

Ruido ..... bajo \_\_\_\_\_ moderado \_\_\_\_\_ alto \_\_\_\_\_ dB

- Ventilación..... mala \_\_\_\_\_ regular \_\_\_\_\_ buena \_\_\_\_\_

- Iluminación natural ..... mala \_\_\_\_\_ regular \_\_\_\_\_ buena \_\_\_\_\_

- Iluminación artificial ..... mala \_\_\_\_\_ regular \_\_\_\_\_ buena \_\_\_\_\_

**Maquinaria y equipo:**

- Conservación (mantenimiento preventivo) ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Goteo o fugas de aceite ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Guardas, dispositivos de seguridad..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Recipientes para desperdicios ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_

**Rampas y pasillos:**

- Libres y sin obstáculos ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Salida de emergencia despejada ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_

**Almacenamiento en general:**

- Estibas seguras ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Adecuada ubicación de materiales ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_

**Fuentes de agua y unidades higiénicas:**

- Bebederos limpios y en buen estado ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Sanitarios limpios y en buen estado ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Lavamanos limpios y en buen estado ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_

**Exteriores:**

- Orden y limpieza ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Materiales fuera de bodega ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Agua reposada ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_

**Transporte:**

- Uso de carretillas ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Uso de montacargas ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_

**Actitudes inseguras:**

- Indumentaria de trabajo (uso y estado) ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Uso del equipo de protección personal ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Equipo contra incendios libre de obstáculos ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_
- Cumplimiento de las normas de seguridad ..... malo \_\_\_ regular \_\_\_ bueno \_\_\_

**Equipo de protección personal:**

- Caretas, monogafas, anteojos ..... Sí \_\_\_ % \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_



**Protección manual:**

- Guantes de lona, de hilo, de cuero, caucho, neopreno ..... Sí \_\_\_ % \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_

**Protección lumbar (evitar daño por esfuerzo):**

- Cinturón de cuero ..... Sí \_\_\_ % \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_

**Protección auditiva (contra ruido):**

- Tapones de caucho, orejeras ..... Sí \_\_\_ % \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_

**Protección respiratoria:**

- Mascarillas contra polvos y/o vapores fundentes o ácidos. Sí \_\_\_ % \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_

**Incendios y desastres:**

- ¿Existe equipo funcional contra incendios?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_
- ¿Existe botiquín?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_
- ¿Existe camilla?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_
- Se revisan periódicamente ..... Sí \_\_\_ No \_\_\_
- ¿Se cuenta con un plan de emergencias o desastres?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_
- ¿Está capacitado el personal en materia de primeros auxilios.? ..... Sí \_\_\_ No \_\_\_

**Evaluación de carga física:**

- Trabajo estático: ¿se detectan malas posturas?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_
- Trabajo dinámico: ¿se manipulan cargas pesadas, más de 60 lbs.?.. Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_

**Evaluación de carga mental:**

- Apremio: ¿se trabaja con mucha rapidez?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_
- Complejidad: ¿es complicada la tarea?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_
- Atención: ¿se requiere mucha concentración?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_
- Minuciosidad: ¿es detallista la tarea?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_

**Evaluación de aspectos psicosociales:**

- Status: ¿están bien definidos los puestos?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_
- Desarrollo: ¿existe un plan de carrera para los trabajadores?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_
- Conflictos: ¿se satisfacen a tiempo las necesidades del personal?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_
- Iniciativa: ¿aportan ideas y participan voluntariamente?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_
- Interacción: ¿se adaptan con facilidad al equipo de trabajo?..... Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_
- Motivación: ¿están interesados y satisfechos por lo que hacen?..Sí \_\_\_ No \_\_\_ % \_\_\_

- Colaboración: ¿hay disposición espontánea por cooperar?..... Sí\_\_ No \_\_ % \_\_\_\_
- Conocimiento: ¿conocen su tarea y la forma adecuada de realizarla?. Sí\_\_ No \_\_ % \_\_\_\_

A continuación, describa que riesgos corre el trabajador por estar expuesto a la influencia de todos los elementos de su entorno, que por efectos de la manipulación y exposición le puedan afectar:

---

---

---

---

---

¿ Cuáles son los accidentes más comunes en esa área ? \_\_\_\_\_

---

---

---

¿ Qué medidas preventivas se toman para reducir los riesgos ? \_\_\_\_\_

---

---

---

Recomendaciones \_\_\_\_\_

---

---

---

### MAPA DE RIESGOS

En la hoja en blanco que se le proporcionará usted debe dibujar un esquema de su área de trabajo y ubicar los puntos en los cuales existe un riesgo de accidente.

### **3. EVALUACIÓN Y DOCUMENTACIÓN CON BASE EN LA AUDITORÍA**

#### **3.1. Evaluación y documentación ambiental**

En este capítulo, se analizan todos los factores que intervienen en el logro de un ambiente adecuado dentro de la empresa Tapametal S.A.; se documenta cada uno de los factores con material científico y técnico, y se efectúa una descripción de la situación en que se encuentra cada factor en dicha empresa, sentando con ello las bases para lograr proponer soluciones factibles para obtener seguridad en cada área de la fábrica.

El medio ambiente de trabajo es el resultado de elementos como:

- Progreso tecnológico: procedimientos nuevos en los sistemas de trabajo, por ejemplo, troqueladoras neumáticas de control numérico, como las existentes en Tapametal.
- Diversidad de equipos que producen ruidos, exhalaciones de gas, etc.
- Métodos modernos de organización del trabajo, como uso de procesos en serie en donde intervienen equipos peligrosos.
- Disposición de la planta o distribución, adaptando el fenómeno físico de la fábrica a las condiciones de las actividades productivas.

Todo esto influye en el medio de trabajo, cuyas características condicionan la actividad laboral del individuo en gran parte.

El ambiente de trabajo es un factor esencial en el rendimiento humano, por lo que es necesario que el empleado no trabaje más allá de los límites máximos de su resistencia y en condiciones ambientales adecuadas.

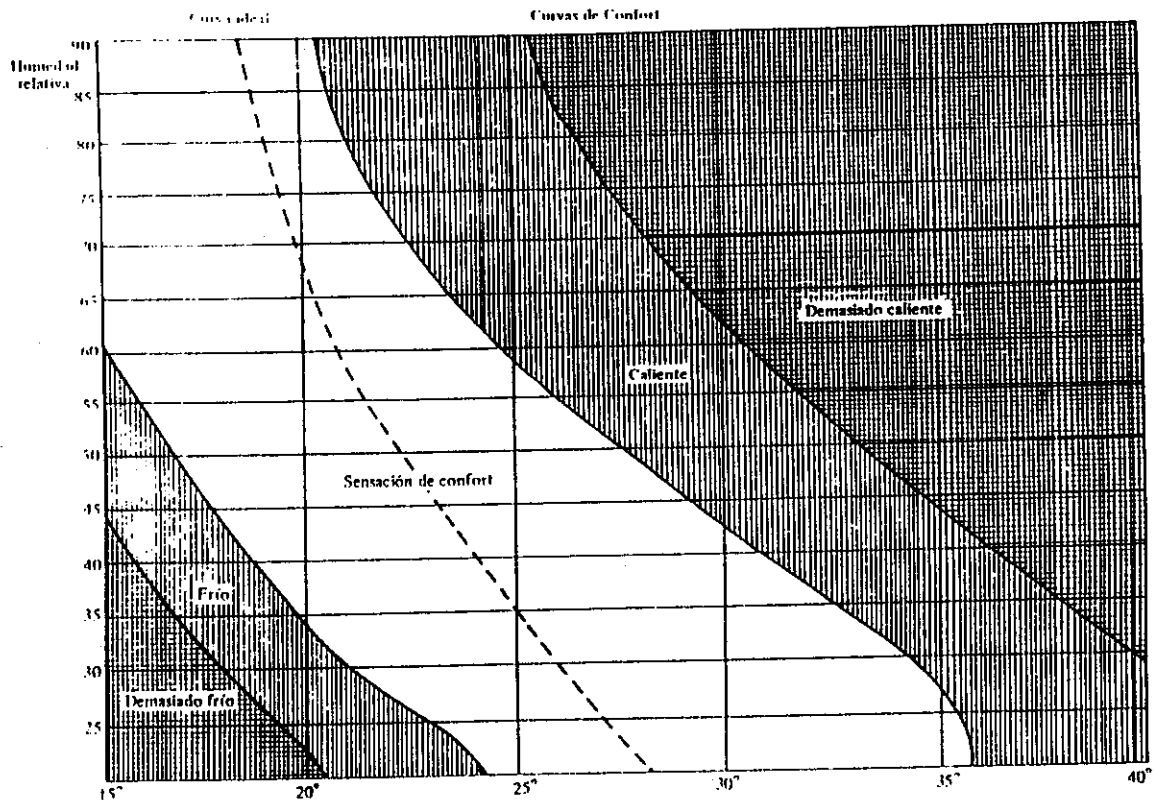
El empleado se enfrenta a problemas como: temperatura, humedad, ruido, iluminación y otros. La atención a cada uno de estos aspectos proporciona a la empresa los conocimientos indispensables para trabajar sobre ellos en forma permanente.

### **3.1.1. La temperatura**

Influye en el bienestar, confort, rendimiento y seguridad del trabajador. Los estudios ergonómicos del puesto de trabajo y del ambiente físico que rodea al individuo, consideran al calor y sus efectos como una condición ambiental importante.

El excesivo calor produce fatiga, necesiéndose más tiempo de recuperación o descanso que si se tratase de temperatura normal. Sus efectos varían de acuerdo con la humedad del ambiente. Por ejemplo, según el gráfico de **curvas de confort**, una temperatura de 28° C con una humedad de 60% da sensación de calor, mientras que con una humedad de 45% la sensación es de confort. La línea óptima de temperatura y humedad es la punteada, como se ve en la figura 2.

**FIGURA 2. Curvas de confort**



**Fuente: Manual de seguridad, César Ramírez Cavassa, tomo 1 página 158.**

Dentro de la planta de Tapametal se registran temperaturas que oscilan entre los 17 °C y los 26 °C, según el lugar en donde se esté haciendo la toma de temperatura teniéndose las temperaturas más altas en el área donde se encuentran situados los hornos de la prensa litográfica y la prensa barnizadora, con una temperatura que alcanza los 26 °C, debido a que los hornos generan cierta cantidad de calor, aun cuando sus paredes interiores se encuentra recubiertas de un material que reduce la propagación del calor hacia el exterior; realmente existen muy pocas áreas en donde el ambiente se encuentra dentro de la temperatura de confort que es adecuada para el proceso; el calor dentro de la

planta se acentúa en ciertas horas, a consecuencia de que no existe un intercambio de aire fresco suficiente hacia el interior y una extracción del aire viciado que se encuentra en el interior. El tipo de construcción (planta 2da. categoría: techo de dos aguas de lámina de zinc y paredes de mampostería), no tiene ventiladores, ni extractores de aire, ni ventilación natural adecuada debido a la posición y condiciones de la planta; la densidad de las máquinas, con las que se trabaja, hace que la temperatura dentro de la planta no sea la más adecuada para trabajar.

El efecto de la temperatura sobre el rendimiento está poco determinado, si bien ciertos grados de temperatura son considerados perniciosos para el rendimiento. Por lo general, se debe crear un entorno, cuyas condiciones correspondan a una zona de confort: 18 °C es una condición óptima.

De acuerdo con estudios ergonómicos:

- A 10 °C aparece el agarrotamiento físico en las extremidades.
- A 18 °C las condiciones son óptimas.
- A 24 °C aparece la fatiga física.
- A 30 °C se pierde agilidad y rapidez mental; las respuestas se hacen lentas y aparecen errores.
- A 50 °C son tolerables una hora con la limitación anterior.
- A 70 °C son tolerables media hora, pero están muy por encima de la posibilidad de actividad física o mental.

La temperatura interna óptima de 18 °C debe conjugarse con la temperatura externa, lo que da como recomendables las siguientes zonas de confort:

- Verano: 18 °C a 24 °C.
- Invierno: 17 °C a 22 °C.

Si además se tiene en cuenta el tipo de actividad, las temperaturas más recomendables para el trabajo son:

- Profesiones sedentarias: 17 °C a 20 °C.
- Trabajos manuales ligeros: 15 °C a 18 °C.
- Trabajos de más fuerza: 12 °C a 15 °C.

Para el tipo de actividad de la empresa Tapametal S.A., que se puede clasificar globalmente como trabajos manuales ligeros la temperatura debería ser de 15 °C a 18 °C.

Para poder crear un ambiente adecuado de trabajo dentro de la planta, la solución que se sugiere es un sistema de ventilación (extractores y ventiladores) debido a las condiciones de las instalaciones. Esto permitirá: a) eliminar el polvo acumulado dentro de las instalaciones, b) diluir los vapores inflamables que se concentran en los recintos cerrados, y c) templar el excesivo calor o frío, reduciendo la fatiga.

Los valores característicos recomendables de ventilación son:

- 0.3 m<sup>3</sup>/ min de aire fresco por m<sup>2</sup> de superficie en planta, para trabajos corrientes
- 0.45 m<sup>3</sup>/ min de aire fresco por m<sup>2</sup> de superficie en planta, para trabajos difíciles
- 0.15 m<sup>3</sup>/ min de aire fresco por m<sup>2</sup> de superficie en planta, para una oficina mediana.

El frío también perjudica al trabajador. Las temperaturas bajas le hacen perder agilidad, sensibilidad y precisión en las manos. Esto, aparte de resultar un serio inconveniente para la ejecución de la tarea, es un riesgo para su seguridad, ya que aumenta el contacto con superficies cortantes debido al entumecimiento de las manos. Dentro de la planta de Tapametal, no se tiene el problema del frío, ya que la maquinaria con la que se trabaja genera calor suficiente como para mantener un ambiente agradable en las noches o tiempos en los que se dan temperaturas frías en el exterior.

### **3.1.2. El ruido**

Este fenómeno causa en el organismo humano:

1. Efectos patológicos.
2. Fatiga.
3. Estados de confusión, efectos psicológicos.
4. Que el trabajador no perciba un peligro inminente.

No todos los individuos tienen la misma resistencia al ruido; algunos son demasiado hipersensibles al mismo. La experiencia indica que cualquier ruido superior a 90 decibelios perjudica.

Efectos patológicos del ruido: según estudios realizados, éstos causan un 30 % del envejecimiento prematuro; el 80 % las jaquecas, y el 52 % trastornos de la memoria. El ruido produce pérdida temporal de la audición, cuando el sujeto estuvo sometido a ruidos elevados durante algunas horas, y la recupera después durante los períodos de descanso. La pérdida permanente puede resultar de la exposición a ruidos fuertes durante largos períodos. Primero se pierde la capacidad de oír sonidos de alta frecuencia y, luego los de frecuencia menor.

El sonido es una forma de energía producida por la vibración de los cuerpos. Se transmite por el aire mediante vibraciones invisibles y entran en el oído creando una sensación. Cero decibelios es el umbral de la audición, y 120 decibelios el del dolor. Las características del ruido son su frecuencia e intensidad. Los efectos psicológicos se traducen en sobresaltos frecuentes y perturbaciones del carácter. Pero, sobre todo, el ruido provoca la pérdida de la audición temporal o permanente.



La acústica se orienta al estudio de la forma de disminuir el ruido y al reparto uniforme de la energía sonora. Parte del control del ruido en su origen y su aislamiento posterior.

**FIGURA 3. Niveles sonoros recomendados para diseño de áreas de trabajo.**

<b>Ambiente</b>	<b>dB</b>
Sala de grabación	25
Sala de conciertos	30
Hospital	35
Sala de conferencias	40
Sala de clase	40
Oficinas	45
Bancos, almacenes	50
Restaurantes	50
Fábricas	50 – 80

**Fuente: Manual de seguridad, César Ramírez Cavassa, tomo 2 página 163.**

**Control de ruido:** de acuerdo con el análisis realizado dentro de la planta de Tapametal, el área en donde se produce el mayor ruido es el área de prensas troqueladoras Alfons Haar; éstas son unas prensas troqueladoras neumáticas que producen emisiones sonoras constantes de alrededor de 85 decibelios; por ser esta área la que afecta a los operarios de la fábrica, se debe controlar el ruido para poder brindar a los operarios un ambiente de trabajo adecuado.

Dicho control se puede realizar en su origen, trayectoria y en el receptor. Eliminarlo en su origen es un problema técnico, de diseño del equipo, etc. La reducción

en su trayectoria se consigue alejando al receptor, separándolo de su origen o poniendo un obstáculo entre origen y él. Reducirlo en el receptor se consigue por aislamiento, o regulando el tiempo de exposición.

El rendimiento de la tarea es afectado por los efectos del ruido, que contribuye al aburrimiento y la fatiga. En términos de rendimiento, ciertos sonidos son inhibidores, otros no afectan y otros estimulan. Más allá del límite normal de audición, el ruido tiende a producir tensión muscular, con el consiguiente desgaste de energía. Cuando se trata de trabajos rudimentarios, sus efectos son poco perceptibles; en trabajos más delicados, deja sentir su acción negativa. El rendimiento del trabajo mental es el más afectado por el ruido. Los individuos que trabajan en un ambiente ruidoso, por lo general son más nerviosos e irritables que quienes trabajan en ambientes silenciosos.

### **3.1.3. Iluminación**

Con relación a la iluminación dentro de la planta de Tapametal, existen marcadas diferencias; hay áreas en donde se ha podido aprovechar la iluminación natural, porque se cuenta con ventanales en la parte alta de la nave, que permiten el ingreso de los rayos solares hacia el área de trabajo; en otros lugares, no se ha podido aprovechar dicha iluminación debido a que se encuentran alejados de los ventanales, además porque la iluminación artificial es adecuada en algunas áreas; ciertas máquinas llegan incluso a tener su propia fuente de iluminación adecuada al trabajo que se realiza en ellas (prensas Alfons Haar), pero en otras, la iluminación es deficiente e insuficiente para la realización de la tarea que en dichas zonas se efectúa.

En la iluminación con luz solar, los preceptos son:

- Que sea suficiente con relación a la superficie del local
- Que no provoque deslumbramiento ni contrastes marcados en las sombras.

Para la protección contra accidentes durante el trabajo diario, el individuo normal deposita más confianza en su vista que en cualquier otro de sus sentidos. Sin embargo, el ojo puede enviar al cerebro sólo aquellas impresiones que le llegan por medio de ondas luminosas, y si éstas son insuficientes, debido a escasa iluminación, el efecto es semejante a la ceguera parcial. Así, el número de accidentes atribuibles a la iluminación inadecuada o insuficiente es mucho mayor de lo justificado por el conocimiento sobre los principios de la correcta iluminación y los medios para aplicarlos. Así, la iluminación es un factor importante en la prevención de accidentes. La rapidez con que se percibe el peligro y la reacción consecuente define, en gran parte, la inmunidad o vulnerabilidad hacia los accidentes. Donde hay poca luz, es necesario más tiempo para ver con claridad, que si la iluminación fuera adecuada. Si el intervalo entre el principio y el clima de una condición creadora de accidentes es medio segundo, y si el trabajador debido a la iluminación pobre requiere medio segundo para ver el peligro, no le queda tiempo para escapar. Una iluminación suficiente aumenta al máximo la producción y reduce la ineficiencia y el número de accidentes. Entre los efectos de la iluminación están: el deslumbramiento, el reflejo de un brillo intenso y las sombras. La iluminación es muy importante para los lugares con riesgos de tropezón o caída (escaleras, pasillos, salidas de escape, etc.). Físicamente, la iluminación es necesaria para la realización del trabajo; su concepción está en función de las necesidades de la tarea, contraste entre la iluminación que requiere la tarea y el ambiente de trabajo, así como evitar destellos debidos a la fuente luminosa y a la superficie de trabajo, así como el color conveniente en dispositivos de iluminación y superficies.

Los accidentes por iluminación inadecuada o insuficiente ocurren de dos formas:

1. Donde haya un peligro y la iluminación sea insuficiente para descubrirlo
2. La iluminación impropia provoca esfuerzos en la vista y finalmente origina defectos en la visión, y la reduce.

## **Puntos de vista médicos sobre iluminación**

- La iluminación defectuosa es causa costosa y común de accidentes y defectos visuales.
- Los principales defectos de iluminación pueden detectarse y erradicarse fácilmente.
- La erradicación de defectos siempre es provechosa.
- Las estadísticas demuestran que un 40% de obreros tienen vista defectuosa, que es consecuencia de mala iluminación.
- Los errores por refracción, de no ser advertidos, constituyen un peligro potencial, al producir fatiga, y reducir la eficiencia física.
- El desequilibrio muscular disminuye la resistencia del trabajador a la fatiga, entorpece su percepción y control de sus actividades físicas.

### **3.1.4. La contaminación**

El trabajador está en permanente contacto con la atmósfera y el ambiente. El ambiente puede estar contaminado por elementos perjudiciales, que es resultado de procesos industriales que utilizan sustancias tóxicas diversas. La atmósfera, con variaciones cuantitativas de temperatura y humedad, y cualitativas de acuerdo con el índice de sustancias perjudiciales o elementos extraños, afecta la salud del trabajador. Dichas sustancias penetran en el cuerpo humano de varias maneras: ingestión, por el aparato digestivo; inhalación, al respirar aire contaminado; absorción, a través de la piel. La mayor parte de las enfermedades profesionales son producidas por inhalación de aire contaminado. Estos elementos extraños se presentan por lo general en forma de:

Humos: contienen partículas de carbón producidas por la combustión incompleta de productos carbonosos.

Polvos: partículas sólidas muy pequeñas que flotan en el aire con tendencia a caer por su propio peso.

Emanaciones: partículas sólidas muy finas producidas al condensarse los gases resultantes de la volatilización de metales en estado líquido.

Nieblas: formadas por condensación del estado gaseoso, disgregación o atomización de un líquido.

Gases: elementos químicos simples o compuestos que cambian de estado por efecto de presión o temperatura.

Vapores: forma gaseosa de compuestos sólidos o líquidos, como los gases, que son susceptibles de cambiar de estado por efecto de presión o temperatura.

Las enfermedades varían de superficiales a muy graves, según la sustancia contaminante, la resistencia de cada individuo, la concentración y el tiempo de exposición a dicho elemento. La enfermedad puede contraerse luego de tiempo largo de exposición y llegar a ser crónica aunque la concentración sea baja. Si la concentración es alta, puede dar lugar a envenenamiento agudo, aunque el tiempo de exposición sea breve.

En la planta de Tapametal, no son muchos los riesgos de daños en el sistema respiratorio, ya que el tipo de proceso no utiliza muchos agentes contaminantes, el área de litografía y barnizado es el único lugar que ofrece cierto riesgo por los químicos utilizados en el proceso de producción de la lámina impresa, ciertamente estos químicos no son tan peligrosos, pero las largas exposiciones a ellos, producto de estar trabajando cerca de las prensas podría provocar algún daño en las vías respiratorias e incluso, luego

de algún tiempo, el operario podría sufrir algún tipo de enfermedad ocupacional. Por esta razón, es necesario tomar medidas preventivas para evitar cualquier riesgo.

### **3.2. Evaluación y documentación en el puesto de trabajo**

El análisis del puesto de trabajo proviene del estudio de funciones en términos de política empresarial, del análisis específico en términos de tarea, del análisis organizacional en términos de función y del análisis estructural en términos de interdependencia.

Con base en los datos recopilados dentro de la empresa Tapametal S.A., se tiene que:

a) El análisis de funciones debe estudiar básicamente:

1. El inventario analítico de cada futuro "puesto": objetivos de cada función, posible evolución y perfil en función del elemento humano y la tarea.

2. Elementos de presión: resistencia al cambio, valoración del trabajo y actualización de funciones.

b) El análisis específico debe incidir sobre el contenido de la tarea, su proceso y los medios que requiere. Así, parte del elemento más simple, la operación continúa con la tarea como grupo de operaciones, y finaliza con la actividad, atributo permanente de la función tarea.

1. Las tareas del puesto determinan sus aspectos operativos y programa la actividad en forma cuantificable.

2. La carga de trabajo es la cantidad de trabajo de un puesto cuando intervienen hombre y máquina. La carga es el trabajo del operario respecto a las máquinas asignadas, y origina dos variantes, según, si la asignación sea aleatoria o sincronizada. Las cargas del trabajo se asignan de acuerdo con las cualidades del individuo, las

características del puesto, las condiciones de tipo técnico administrativo y el proceso de producción.

3. Las tareas pueden ser mentales, de relaciones humanas y físicas, comerciales, técnicas, o administrativas, con objetivos bien cualificables y cuantificables. El análisis de la tarea debe comprender el análisis a priori o análisis global para identificar el puesto, y el análisis a posteriori para comprobar resultados y efecto de las condiciones de trabajo.

El análisis a priori comprende la determinación del objetivo general; la descripción de las necesidades en medios, equipo y personal, para cumplir con la finalidad de la tarea y realizarla de una forma segura; cuantifica las necesidades de la empresa en cuanto a proceso productivo y creación de un ambiente libre de riesgos de accidentes laborales; implica el estudio del flujo de relaciones personales, de instrucciones recibidas y dadas, y de trabajos recibidos y entregados. Análisis de condiciones técnicas: proceso de trabajo (diagrama de proceso de operación y de recorrido, diagrama hombre-máquina, de materiales, de ambas manos, etc.). Carga de trabajo que requiere la tarea: capacidad necesaria, fluctuaciones en la carga, dificultades en su ejecución. Análisis de las condiciones ambientales: ambiente de trabajo, perturbaciones, seguridad y su localización e interdependencia con las demás tareas del sistema.

El análisis a posteriori debe estudiar los resultados desde la puesta en marcha del puesto; compara, mediante un balance de eficacia, las metas propuestas, e identifica las deficiencias de organización, de operatividad de la tarea y condiciones de entorno. Las oportunas medidas correctivas permitirán mejorar el puesto mediante un permanente análisis de resultados. Los aspectos por analizar son: a) análisis de las desviaciones operativas, b) dificultades del sistema hombre-máquina, c) funcionamiento de los diversos procesos de trabajo, etc.

c) El análisis organizativo y funcional debe estudiar la función como actividad de una persona aislada y la unidad como grupo de funciones bajo dependencia de un jefe.

d) El análisis estructural debe estudiar el puesto según su estructura y organización interna, y considera sus funciones enmarcadas dentro del conjunto y unidas al organigrama por una red de comunicaciones.

La determinación de un puesto de trabajo resulta del equilibrio entre las necesidades operativas y las funcionales, consecuentes del análisis de esfuerzo humano que se debe aplicar a una actividad llamada tarea en determinadas circunstancias de organización y de trabajo; circunstancias que deben sumarse a los siguientes aspectos:

- Consecución de resultados específicos
- Reacción psicológica positiva o negativa ante el trabajo
- Limitación de tiempo, organización y medios
- Elección del mejor método para aplicar el trabajo
- Ejercicio de libre albedrío como proceso interno de cada individuo.



## **4. MANUAL DE SEGURIDAD E HIGIENE OCUPACIONAL**

### **4.1. Lineamientos para formar un comité de seguridad e higiene ocupacional**

#### **4.1.1. Misión del comité**

La misión del comité de seguridad de la planta de envases de metal Tapametal S.A. debe nacer de un consenso de todas las áreas de la fábrica, con base en las necesidades específicas que cada una de ellas tienen en cuanto a la seguridad laboral. La misión del comité es una máxima que todos los trabajadores deben tener en mente diariamente, cuando se realizan sus labores cotidianas con el fin de que cada uno de ellos colabore con la formación de un ambiente laboral seguro, y libre de posibles riesgos que afecten su desempeño.

La misión del comité debe involucrar todas las actividades que deberán realizarse con el fin de lograr los mejores resultados en cuanto a seguridad se refiere; esta máxima debe verse como una meta alcanzable o realizable, hacia la cual deberán ser dirigidos todos los esfuerzos de cada integrante de la empresa Tapametal S.A.

El tener una misión bien definida no es fácil, ya que antes de realizarla se deben analizar todos los factores involucrados en la seguridad en cada una de las diferentes áreas de la fábrica; esta misión es de trascendental importancia, ya que puede servir de guía para invertir los recursos en los lugares donde son más necesarios, y así evitar que dichos recursos sean desperdiciados o no aprovechados al máximo, por no saber hacia donde se quiere llegar en materia de seguridad ocupacional.

#### 4.1.2. Objetivos del comité

El comité de seguridad ideal, para una planta, necesita miembros que inicien y den seguimiento a todos los temas relacionados con la seguridad. También se requiere de una cultura donde todos los trabajadores acepten la responsabilidad de prevenir accidentes, antes de que éstos ocurran en el área de trabajo. Los trabajadores necesitan obtener la conciencia, el conocimiento y el proceso para contribuir de manera eficaz, para lograr la seguridad diaria, en cada aspecto de su trabajo.

Los miembros del comité de seguridad no pueden lograr la seguridad de la planta solos. Un comité, por su sola existencia, no logra hacer segura una área de trabajo; esto depende del involucramiento activo de todos los trabajadores de la planta. Es necesario lograr que no exista ninguna tolerancia hacia incidentes que comprometan la seguridad, depende de cada trabajador que adquiere una responsabilidad personal para lograr la seguridad de toda la planta. Los comités de seguridad pueden orientar los esfuerzos de seguridad, pero no pueden lograr un ambiente laboral seguro, si no se cuenta con la participación activa de cada trabajador.

No es suficiente el hacer recomendaciones, llevar a cabo inspecciones e investigar los accidentes. Existen prácticas específicas y herramientas, que pueden hacer más efectivos a los comités de seguridad. Estas prácticas involucran las contribuciones de todos los trabajadores/empleados de la planta.

#### **4.1.2.1. Diez estrategias para hacer un comité de seguridad efectivo**

En el esfuerzo continuo del comité de seguridad, se cuenta con una serie de acciones estratégicas que se pueden poner en práctica, para lograr que su comité de seguridad sea más efectivo.

El comité de seguridad es más efectivo cuando:

##### **1. Es proactivo (actúa anticipadamente a los problemas, necesidades o cambios futuros)**

El comité de seguridad más efectivo es el comité de seguridad más proactivo. El ser proactivo significa actuar correctamente antes de que sucedan los accidentes o lesiones. Para ser proactivo, un comité debe dar prioridad y dirección a los asuntos de seguridad, establecer planes de acción realistas, dar a conocer efectivamente las tareas y responsabilidades, así como dar un seguimiento con una evaluación, monitoreo, y ajustes formativos. Esto requiere de tiempo, esfuerzo y supervisión constante, pero vale la pena. Por ejemplo, si hay un cambio de personal en una línea de litografía, y el nuevo trabajador es asignado para manejar la barnizadora, es mejor realizar un análisis de seguridad del trabajo/proceso con el nuevo trabajador, que esperar cuando ocurra un accidente, se sufra una lesión, se pierda tiempo, y sea necesario un re-entrenamiento.

##### **2. Establece prioridades y objetivos de seguridad**

¿Qué es lo que requiere de mayor esfuerzo?. Esta es la pregunta que se hace cualquier grupo que tenga una gran responsabilidad, como es la seguridad en el área laboral. El comité de seguridad más efectivo tiene un enfoque agudo, así como una visión clara y una misión que lo guía hacia planes de acción efectivos. Los miembros del

comité saben en qué concentrarse, y organizan su trabajo con ello en mente. Por supuesto, las prioridades y objetivos pueden cambiar con el tiempo, y un comité efectivo tiene un proceso programado para identificar y evaluar los asuntos que necesitan atención. Lo que es aún más fundamental, es que un comité efectivo establezca un criterio para identificar estas prioridades. Dicho criterio puede incluir el potencial de los accidentes en cuanto a su gravedad, frecuencia e impacto. Por ejemplo: ¿qué áreas del lugar de trabajo necesitan más atención para eliminar el riesgo?, ¿en dónde se encuentran los mayores vacíos en el entrenamiento de seguridad al personal?, ¿existe algún accidente recurrente o tipo de lesiones, en algunos grupos de trabajo o tareas clasificadas?, ¿está aumentando o disminuyendo el nivel de gravedad de los accidentes que sufren los trabajadores de la planta?, ¿qué patrones surgen cuando se observa a quien sufre o sufrió una lesión, y por qué?, ¿cuáles son los intereses de los trabajadores del área?. Estos son los tipos de preguntas que el comité se puede hacer para dar prioridad y concentrar sus esfuerzos.

### **3. Inspeccionan los riesgos en las áreas**

Un comité de seguridad efectivo trabaja con el principio de que los problemas y condiciones en el ambiente de trabajo, pueden conducir a accidentes y a prácticas inseguras. Al examinar los ambientes de trabajo de la planta con regularidad, el comité de seguridad está en mejores condiciones de realizar recomendaciones realistas para los cambios, que disminuyan las probabilidades de accidentes. Por ejemplo, los artículos, como las cajas que se dejan en los pasillos y en tarimas, pueden hacer tropezar a los trabajadores u obstruirles el paso. Las herramientas que se dejan fuera de su lugar en las áreas de trabajo, pueden lacerar o pinchar a los trabajadores. Los materiales, fuera de su lugar, como lámina, solventes o aceites derramados u otros materiales en el piso de la planta, pueden causar resbalones, tropezones, caídas y lesiones corporales, así como las

distracciones laborales y los malestares físicos. El ruido constante, a altos niveles, conduce no sólo a la pérdida de la audición, sino también aumenta los niveles de tensión. Los accidentes y errores ocurren con más frecuencia, cuando los trabajadores están bajo tensión.

#### **4. Analizan los comportamientos y procesos de trabajo**

La forma en que se realiza el trabajo puede contribuir a que ocurran accidentes. Los atajos, los hábitos de trabajo y prácticas inseguras, así como otros factores, se pueden identificar al analizar los procesos de trabajo de los empleados. El comportamiento de trabajo de los empleados, esto es, las acciones físicas que realizan en el trabajo, a menudo son la clave para estar seguros. Las medidas de seguridad efectivas incluyen estudiar los comportamientos normales de trabajo en sus estaciones de trabajo, para proporcionar la información y las políticas, para lograr comportamientos seguros de trabajo. Un comité de seguridad efectivo y proactivo hace buen uso de los análisis de seguridad en el trabajo/proceso para recomendar que se implementen dispositivos de seguridad, capacitación y prácticas nuevas. Por ejemplo, si el interruptor de cierre de una máquina se encuentra en el lado izquierdo de ésta, y los trabajadores utilizan la mano izquierda para realizar algún trabajo sobre la máquina, su habilidad para alcanzar el interruptor, estará impedida en una emergencia. Se puede cambiar de lugar el interruptor o se puede volver a capacitar a los trabajadores para realizar el trabajo con la mano derecha. En otro caso, las tarimas de una bodega pueden ser colocadas sobre un elevador de tarimas, para reducir los movimientos de flexión y torsión que realizan los trabajadores al cargar o descargar las mismas.

## **5. Investigan los accidentes, incidentes y casi-accidentes**

El conocer las causas que dieron origen a los accidentes y a las lesiones que ocurrieron, es la clave para evitar que sucedan otra vez. Los factores que contribuyen a los accidentes pueden ser eliminados o minimizados, si son identificados. Un comité de seguridad efectivo hace de los hallazgos posteriores al hecho, prácticas de seguridad proactivas. Para investigar los accidentes se requiere de habilidades especiales. Se requiere de capacitación para recopilar toda la información disponible, organizarla, reconstruir el escenario con precisión, e idear los cambios de seguridad, recomendaciones y soluciones. Por ejemplo, una serie de incidentes y casi-accidentes entre montacargas en una bodega, podría deberse a las esquinas ciegas, exceso de velocidad, distribución ineficiente del almacenamiento, falta de capacitación del operador, y/o la visión del chofer obstruida por estibas altas. Todos estos factores se pueden corregir de diferente manera, una vez hayan sido identificadas las causas exactas.

## **6. Establecen y practican procedimientos de emergencia**

El saber qué hacer y cómo hacerlo, ahorra tiempo crítico en una emergencia. La respuesta organizada a situaciones potencialmente catastróficas es a menudo el factor determinante para salvar vidas e instalaciones. Un entrenamiento de emergencia efectivo requiere de ejercicios y liderazgo de los miembros del comité. Cada trabajador debe saber cómo llevar a cabo sus actividades cuando hay vidas en peligro. Un comité de seguridad efectivo puede combatir la confusión que causan las emergencias, elaborando planes y llevando a cabo ejercicios y prácticas, para auxiliar al comité en este trabajo. Al proporcionar una retroalimentación, si alguna parte del evento es difícil o confusa, un trabajador facilita el trabajo del comité, y así aumentar el nivel de seguridad para toda la planta. Por ejemplo, el definir rutas de evacuación y colocar planos con las rutas

claramente marcadas, sirve para enseñar a los trabajadores la ruta de emergencia para cada área de la planta en caso de incendio. Aunado a ejercicios de práctica regulares, los planos ayudan a los trabajadores a seguir la ruta de salida de emergencia, en caso de que ocurra una verdadera emergencia.

## **7. Comunican, educan y capacitan**

Un comité de seguridad efectivo se caracteriza por su extensa comunicación, en toda dirección de la localidad. Para lograr un área de trabajo segura, es esencial contar con canales formales e informales de comunicación escrita y verbal.

Un comité de seguridad efectivo asume la responsabilidad de educar a los miembros de la planta, con respecto a los asuntos de seguridad. La educación incluye proporcionar a los trabajadores la información que necesitan, para que realicen la parte que les corresponde, y puedan crear y mantener un área de trabajo segura. Un comité de seguridad, que utiliza diversos medios para expresar esta información, logra mejores y más efectivos resultados de seguridad. En el menor de los casos, se puede proporcionar la información en forma verbal y escrita. Puede ser necesario dar a los trabajadores un entrenamiento más profundo, para enseñarles prácticas y deberes de seguridad más específicos. A diferencia de la educación, el entrenamiento incluye enseñar a los trabajadores la forma de implementar estas prácticas y deberes. El comité de seguridad de la planta es responsable de identificar el momento en que se necesita un entrenamiento, planear y coordinar el esfuerzo de enseñanza, y dar seguimiento para asegurar que se satisfagan las necesidades del entrenamiento. Por ejemplo, comunicación, que consiste en publicar un boletín interno de seguridad, colocar reglamentos de seguridad por toda la localidad, para hacer saber a los trabajadores, quiénes son sus contactos con el comité de seguridad, y proporcionarles formatos de retroalimentación y evaluaciones. La

educación, consiste en informar a los trabajadores sobre políticas de seguridad, procedimientos, y de cualquier cambio a los lineamientos existentes. El entrenamiento, consiste en dirigir talleres para enseñar a los trabajadores nuevos, la forma de operar con seguridad su equipo de trabajo.

#### **8. Analizan la retroalimentación y revisan el programa de seguridad para mantenerlo actualizado**

Una evaluación continua de los esfuerzos del comité de seguridad puede llevar a cambios que aumenten la efectividad. Una evaluación formativa y la revisión de los procesos son una forma de decir si el programa está en camino de alcanzar las metas y objetivos establecidos por el comité. Al establecer cada evento o política de seguridad, el comité debe diseñar indicadores de evaluación dentro del proceso, tiempo en que ellos deben parar y analizar si el programa está funcionando. Este tipo de evaluación continua es una herramienta poderosa para determinar prioridades, seleccionar el mejor punto de acción, y establecer una dirección a corto y largo plazo. Por ejemplo, un comité de seguridad alcanzará la meta de capacitar a todos los trabajadores, en una nueva ruta de evacuación de emergencia, por medio de una serie de pasos: 1. elaborar planos y materiales para instrucción. 2. Dar aviso a los trabajadores sobre el nuevo procedimiento. 3. Enseñar el nuevo procedimiento a todos los trabajadores. 4. Dirigir un ejercicio de práctica a toda la planta. 5. Revisar los resultados del ejercicio. 6. Realizar ajustes, si es necesario, y comunicar al personal dichos cambios. En este caso, los indicadores de evaluación pueden ser tan simples como una lista de verificación de pasos, que son firmados con las iniciales de un miembro del comité, cuando cada uno se ha llevado a cabo. Esta es una forma de asegurar que el proceso cubre todos los pasos necesarios.



## **9. Promueve el involucramiento y participación del trabajador**

Los miembros del comité de seguridad pueden hacer que los trabajadores se involucren y participen dentro de sus actividades y consideraciones. El abrir canales de comunicación para la información de los trabajadores, el hablar sobre los asuntos de seguridad en grupos de trabajo y juntas, el hecho de dar tiempo y oportunidades para que los trabajadores consideren y comenten sobre las prácticas de seguridad, así como también publicar y promover los eventos y entrenamientos relacionados con la seguridad, son formas de involucrar a los trabajadores. Por ejemplo, las distintas formas en que se puede incluir a los trabajadores, en los esfuerzos del comité de seguridad son: A) una parte del trabajo de los miembros del comité es solicitar la participación del trabajador en las políticas y procedimientos de seguridad bajo consideración. B) se les asignan a los trabajadores tareas específicas relacionadas con la seguridad, para sus áreas de trabajo. C) Se anuncian y publican los eventos y ejercicios de seguridad clara y apropiadamente, para que los trabajadores sepan sus deberes, y lo que se espera de ellos. D) Se anuncian y colocan de manera consistente y oportuna, los resultados de investigaciones, análisis, objetivos y prioridades, así como los asuntos concernientes, y minutas de las juntas. E) Se conducen eventos de entrenamiento, basados en principios de capacitación efectiva, para lograr el máximo involucramiento de los empleados y la efectividad del entrenamiento.

## **10. Reconoce el involucramiento de los trabajadores en la seguridad**

El reconocimiento de los esfuerzos de seguridad de los trabajadores estimula la comunicación entre el comité y los trabajadores de la planta. Esto también fomenta una atmósfera que gratifica el involucramiento de los trabajadores. El reconocimiento indica a los trabajadores que sus esfuerzos son valorados.

Los tipos de reconocimiento pueden variar según la planta o circunstancia. Desde un simple “gracias” o mencionándolo en boletines internos de la planta, hasta un regalo por parte del comité, que da un reconocimiento a los trabajadores involucrados. El objetivo es reconocer el esfuerzo de los trabajadores y estimular sinceramente más el involucramiento en el futuro. Por ejemplo, un grupo de trabajo que establece un nuevo proceso de trabajo más seguro para el uso de una pieza en particular de un equipo, puede recibir una comida en reconocimiento a su esfuerzo. O un trabajador que limpia el aceite derramado en el taller, puede recibir un “gracias” por parte del comité de seguridad de la planta. De forma similar, un trabajador que vuelve a trazar los planos de evacuación de emergencia para la planta, después de una remodelación del inmueble, puede recibir un reconocimiento público por sus esfuerzos en el boletín interno de la planta.

#### **4.1.3. Normativo interno del comité**

##### **4.1.3.1. Obligaciones del director del comité**

- Disponer sobre el lugar de las reuniones.
- Disponer sobre los horarios de las reuniones.
- Notificar a los miembros sobre las reuniones.
- Disponer los programas de actividades.
- Distribuir los asientos de los miembros.
- Revisar el material y minutas de las reuniones anteriores.
- Revisar el estado de las recomendaciones dadas.
- Revisar el estado del programa de actividades del comité.

#### **4.1.3.2. Obligaciones del secretario del comité**

Preparar el acta de las reuniones.

Distribución del acta.

Información sobre el estado de las recomendaciones.

Información sobre el estado del programa de actividades del comité.

(El secretario puede asumir las responsabilidades del director del comité).

#### **4.1.3.3. Obligaciones de los miembros del comité**

Informar sobre las condiciones inseguras.

Asistir a las reuniones del comité.

Informar sobre todos los accidentes o casi accidentes.

Investigar todos los accidentes o casi accidentes serios.

Contribuir con ideas y sugerencias al mejoramiento de la seguridad.

Trabajar con seguridad.

Influir sobre los otros trabajadores para que trabajen con seguridad.

Hacer inspecciones y apoyar encuestas, concursos, etc.

## **4.2. Plan de seguridad personal**

### **4.2.1.- Planificación y desarrollo del proyecto de capacitación al personal en cuanto a las actividades laborales que integran el puesto de trabajo y cuyo desempeño presenta o involucra riesgo**

#### **4.2.1.1. Ambientes de la capacitación**

La capacitación puede llevarse a cabo en una gran variedad de ambientes y contextos.

◆ **Capacitación en el salón de clases:** la capacitación más formal se lleva a cabo en un escenario similar al de un salón de clases de una escuela. Dicho escenario permite un control y una organización fáciles de aplicar a los grupos de alumnos, así como muchos métodos y medios de capacitación. La principal desventaja de un salón de clases es que está lejos del trabajo, no tanto en distancia como en contexto y ambiente general. Puede ser difícil fomentar la transferencia en el salón de clases.

◆ **Capacitación en un ambiente de trabajo simulado:** para fomentar la transferencia, las instalaciones para la capacitación deben diseñarse de tal manera que simulen la situación del trabajo o alguna parte de éste. Por ejemplo, en la capacitación para el usuario de una computadora, se puede aprender en una consola similar a la que se emplea en el lugar de trabajo. El aprendiz practica, en teoría, las respuestas pertinentes al trabajo y a la seguridad en éste, de acuerdo con las entradas de información pertinentes.

♦ **Capacitación en el trabajo:** para una transferencia máxima, parece ser que la capacitación debe realizarse en el lugar de trabajo. Algunas veces, este razonamiento se justifica. En la mayoría de los casos, sin embargo, una capacitación en el trabajo es ineficaz y poco efectiva. La instrucción es, por lo general, informal y no planeada. Existe la probabilidad de que el aprendiz principiante obstaculice las actividades productivas. El supervisor y uno o más trabajadores experimentados deben tomarse tiempo fuera de sus obligaciones regulares para instruir y dirigir al alumno.

Aun después de que se efectúa el aprendizaje inicial, la capacitación en el trabajo continúa. Por lo general, se supone que los empleados aprenden conforme perciben un sueldo y que, mientras obtienen más experiencia, acumulan más conocimientos y habilidades pertinentes al trabajo y a la seguridad en el mismo. No hay duda de que el aprendizaje se realiza, sin embargo, no siempre podrá ser del tipo que la gerencia preferiría. En muchos casos, lo que aprende el empleado con experiencia es a dar excusas, como parecer ocupado sin tener en realidad mucho que hacer.

♦ **Capacitación de actitudes:** la organización se beneficiaría si los empleados mostraran ciertas actitudes y estilos de interacción con otras personas. Por tradición, se desea que los empleados sean más abiertos, sinceros y cooperadores con los demás. Se han elaborado ciertos programas de capacitación con la intención de modificar las actitudes.

La mayoría de dichos programas son del tipo conocido como grupos T, grupos de encuentro o capacitación de sensibilidad. Un grupo de personas se encuentra durante un período de varias horas o días, con la guía de un facilitador. Llevan a cabo ejercicios enfocados a aclarar sus actitudes y sentimientos, además, se analizan sus propios sentimientos y los de cada uno de los otros, no necesariamente en el contexto de las

relaciones de trabajo. Se les motiva a que promuevan un estilo abierto y de confianza. No obstante, existen por lo menos dos problemas con la mayoría de los programas de sensibilidad. El primer problema es que, debido a que los sentimientos se expresan de una manera abierta, la atmósfera emocional en un grupo puede llegar a estar muy cargada. Hay ciertas personas que pueden sentir una tensión tan amenazadora, que los obligue a retirarse emocional o físicamente. El facilitador debe ser competente y estar alerta para identificar los problemas que se susciten, además, debe estar preparado para brindar la asesoría profesional para aquellos que lo necesiten. El segundo problema es que la transferencia al trabajo de un grupo de sensibilidad es probable que sea muy poca. Los intentos por abrirse y compartir las experiencias emocionales en el trabajo no siempre son aceptados por aquellos que no han participado en la capacitación. Cuando éste es el caso, es probable que se abandone el nuevo estilo de interacción.

#### **4.2.1.2. Necesidades de capacitación**

Para identificar las necesidades, es lógicamente necesario, primero, identificar el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que se necesitan en un trabajo; segundo, inventariar el conjunto de conocimientos, habilidades y actitudes que tienen las personas que ocupen un puesto y, tercero, comparar estos dos conjuntos. Las necesidades de capacitación marcan la diferencia, es decir, los requisitos que no reúnen las personas que ocupan los puestos.

Los requisitos del puesto se establecen en el análisis y en la descripción del mismo. Sin embargo, muchas descripciones de puestos no se refieren a los requisitos de conocimientos, habilidades y actitudes. De ahí que pueda ser necesario extender y expandir la descripción del puesto para cubrir esos aspectos, y considerar las formas en que los expertos realizan el trabajo. Además, es importante actualizar las descripciones

del puesto de manera periódica para tomar en cuenta los métodos nuevos, el equipo recién adquirido y las nuevas políticas.

#### **4.2.1.3. Objetivos de la capacitación**

Dada una definición de las necesidades de capacitación, el encargado de ésta puede entonces formular los objetivos de la instrucción. En la mayoría de las situaciones, éste es un proceso directo. Sin embargo, puede ser necesario especificar dos tipos de objetivos: aquellos que caracterizan la habilidad necesaria para el trabajo y aquellos que son necesarios para la evolución de la habilidad. Los objetivos del segundo tipo se llaman objetivos facultativos. Por ejemplo, si la habilidad que se aprenda es la estimación de la distancia a partir de un mapa, puede ser necesario que algunos alumnos necesiten que primero se les enseñe las ideas sobre la relación y la proporcionalidad.

Existen algunos inconvenientes en relación con algunos objetivos específicos. Con frecuencia, los alumnos avanzados y superiores se sentirán muy restringidos por ellos y pueden sufrir una pérdida de motivación. Hay algunos temas de materias lo suficientemente complejos que incluso los enunciados de los objetivos del aprendizaje son difíciles o imposibles de formular. Se debe estar alerta ante la posibilidad de que este tipo de temas sea demasiado incierto como para que se pueda enseñar. No obstante, parece claro que algunos conjuntos complejos de ideas o de otras habilidades impiden una formulación fácil, pero pueden, sin embargo, estudiarse y aprenderse con provecho.

Una vez que se han formulado los objetivos, el contenido de la capacitación puede especificarse de inmediato. Este consiste en material que trata los objetivos y nada más. Algunos objetivos son tan amplios que no se pueden cubrir por completo. En tal caso,

es necesario tomar una muestra del objetivo y proporcionar una guía para generalizar esos puntos que no se cubrirán de manera explícita.

#### **4.2.1.4. Métodos y medios de capacitación**

Un método de capacitación es la estrategia general que se emplea en la capacitación o en el mejoramiento. Un medio de capacitación es el medio físico por medio del cual se efectúa el método. Para la mayoría de los propósitos, no es necesario distinguir, de una manera estricta, entre estas dos ideas.

♦ **Conferencia y discusión:** en éste método, un profesor presenta el material en forma oral, responde a las preguntas de los alumnos, hace las preguntas y da pie a la discusión. Este es un método muy flexible, con frecuencia criticado pero rara vez considerado inferior a otros métodos. Una conferencia debe actualizarse de inmediato, de lo contrario, debe cambiarse para adaptarse a las circunstancias variables. Los buenos resultados del método dependen en gran parte de la habilidad y de la motivación del profesor. Algunas instituciones en Guatemala, tanto públicas como privadas, ofrecen conferencias sobre seguridad e higiene laboral, e incluso puede pedirse que estas conferencias sean realizadas en la planta; esta situación debe ser aprovechada para poder conseguir capacitación externa de expertos en seguridad.

♦ **Películas y videocintas:** una película puede representar una amplia gama de información visual y auditiva. Pueden usar animación, actuaciones reales o una combinación de ambas. Es especialmente útil para diseñar una actividad en una forma estándar. El costo inicial para realizar una película es alto, pero el costo de mostrarla puede ser bajo después de muchas exposiciones. Es difícil mantener actualizada una



película. No obstante, debido a que en nuestro medio es casi imposible producir una película, éstas se pueden comprar, alquilar o hasta prestar, sin ningún costo a instituciones que se dedican a promover la seguridad en Guatemala.

◆ **Instrucción programada:** en este método, se presenta una pequeña cantidad de instrucción, se necesita una respuesta por parte del alumno, y se proporciona una retroalimentación inmediata. Esta secuencia se repite hasta que todo el material se ha presentado y se ha dominado. Por lo general, la instrucción programada autorregula su ritmo de avance, y permite que los alumnos rápidos vayan a gran velocidad, y que los lentos tomen el tiempo que necesitan. En la instrucción programada, se puede emplear una computadora para permitir la ramificación a partir del flujo principal de instrucciones, principalmente para ayudar a aquellos alumnos que hayan entendido mal el tema o que no lo entiendan en absoluto.

◆ **Análisis de casos:** bajo la dirección del profesor, un grupo discute el problema sobre un caso. Este caso se diseña de tal manera, que si los alumnos responden de manera efectiva, deban hacer uso de las habilidades que el programa enseña de acuerdo con su diseño. Si el caso es real y es pertinente el trabajo, se facilita la transferencia. Sin embargo, con frecuencia el método estimula la gimnasia verbal a expensas del incremento de la habilidad relacionada con el trabajo.

◆ **Toma del papel (Role play):** se pide al alumno que tome el papel de un trabajo relacionado con una situación que exige de algunas de las habilidades que se aprenderán. Los alumnos se turnan los papeles. Este método resulta adecuado cuando las habilidades que se tienen que aprender se refieren a la comunicación y trato con otras personas.

♦ **Simulación y juegos:** hay algunos aspectos del trabajo que se simulan junto con una situación que exija poner en práctica las habilidades que se aprenderán. Los alumnos actuarán como si estuvieran en el trabajo. Podrá haber competencias entre los grupos de alumnos o el alumno simplemente practicará las habilidades involucradas. Este método permite que se logre un alto nivel de complejidad en la aplicación de las habilidades, pero, por lo general, es difícil controlar la situación y evaluar el desempeño del alumno.

#### **4.2.1.5. Medición del avance del alumno**

Un elemento del diseño de la capacitación, importante pero con frecuencia ignorado, es el de medir cuánto están aprendiendo los alumnos o si han aprendido las habilidades deseadas. La medición puede ser una prueba escrita del tipo de un salón de clases común. Una alternativa es simular una situación de trabajo que exija de la aplicación de una o más de las habilidades pertinentes, permitir que cada alumno tome el papel de un trabajo de interés en que simule la situación, y evaluar la eficacia de las acciones del alumno en relación con los objetivos de la capacitación. Por último, es deseable observar el comportamiento del empleado cuando regresa al trabajo, identificar los casos cuando la habilidad es apropiada, y registrar el grado en que el empleado aplique dicha habilidad de una manera eficiente.

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

La planeación cuidadosa por parte de personas con experiencia puede llegar a producir un programa de capacitación eficaz. Sin embargo, por desgracia no existe una forma para estar seguros de que dicho programa funcionará. De ahí que sea esencial evaluar la eficacia de cada programa. Es útil categorizar los esfuerzos de la evaluación

de acuerdo con el tipo de resultados considerados, como se describe en los siguientes párrafos.

◆ **Ejecución del programa:** un problema común con los programas de capacitación es que simplemente no se pueden llevar a cabo en la manera en que se diseñan. Hay evidencia de que ciertos casos en que se ha planeado, de una manera cuidadosa, un programa de capacitación, se ha informado a los supervisores y a los encargados de la capacitación, y se han dispuesto los materiales del programa, sin embargo, el programa no se pone en operación o se realiza sobre una base deformada. Para verificar si se ha efectuado bien el programa, el evaluador debe buscar información, tal como: 1) el número y títulos de las personas que han actuado como profesores y alumnos, 2) qué tipo de materiales de capacitación se han distribuido, como los tipos de textos o las herramientas, 3) el número y la duración de las sesiones de capacitación y de reuniones, 4) la asistencia a cada reunión o sesión de capacitación, 5) los objetivos cubiertos en cada sesión, 6) la adecuación de las instalaciones usadas, 7) la disponibilidad y el uso del equipo de enseñanza, como por ejemplo, los proyectores de películas, y 8) el número de alumnos, cuyo avance se evaluó así como la integridad de las evaluaciones. Toda esta información se compara con la que se planeó y se interpreta de acuerdo con las necesidades de la capacitación, y según el funcionamiento organizacional relacionado con las mismas.

◆ **Aceptación:** si un programa de capacitación es efectivo, por lo general es necesario que los alumnos aprueben su plan y su implantación o, por lo menos, lo consideren aceptable. Así mismo, resulta valioso preguntar a los alumnos cuán interesante o útil les parece el programa. Aunado a esto, los alumnos deben ser capaces de criticar y de evaluar el programa con algún grado de objetividad y de conocimiento. Normalmente, la información evaluativa del alumno se reúne por medio de un cuestionario o de una entrevista.

♦ **Cambio en el comportamiento del alumno:** debido a que el programa de capacitación está diseñado para cambiar el comportamiento del alumno, tiene sentido verificar si en realidad ha ocurrido dicho cambio, como resultado del programa. El instrumento de medición sería, por lo general, el mismo que se empleó para evaluar el avance individual del alumno. Debido a que se medirá el cambio, la prueba de evaluación se debe aplicar tanto al inicio como al final del programa. Se deben emplear formas alternativas de la prueba, ya que los alumnos pueden recordar el contenido de una prueba específica, y esto puede influir sus respuestas en la prueba posterior al programa.

♦ **Cambio en el desempeño del trabajo:** la retribución de cualquier programa de capacitación es obtener de los empleados un mejor desempeño en el trabajo. Un cambio de este tipo es, por lo general, difícil de observar y de cuantificar. Algunas maneras de hacerlo son:

1. Entrevistar a los supervisores de una muestra de participantes, después de un tiempo prudente. Pedirles un reporte sobre las ocasiones específicas en que los participantes se desempeñaron mejor en las áreas pertinentes al programa, de aquellos que se esperaba que hicieran antes de que se efectuara la capacitación.

2. Pedir a los supervisores o a los participantes que conserven una bitácora o un diario con los acontecimientos que indiquen el avance o retroceso en las áreas correspondientes al programa de capacitación.

3. Utilizar entrevistas o cuestionarios a terceras personas, por ejemplo los clientes, para estimar el alcance de las nuevas habilidades después de que se aplicaron en el trabajo.

4. Reunir los registros de producción y los de accidentes, antes y después del programa de capacitación; comparar los datos del programa previo y posterior en las áreas relacionadas con la capacitación.

5. Reunir las valoraciones del desempeño antes y después del programa para obtener una muestra de participantes. Verificar las diferencias relacionadas con el programa.

Es probable que los datos reunidos por cualesquiera de estos métodos no sean confiables. En algunos casos, los datos serán del todo inaceptables. Sin embargo, justo como cuando una señal intensa encubre el ruido; se podrá observar un fuerte impacto del programa, a pesar de la poca confiabilidad de los datos. Si el impacto del programa de capacitación no es lo suficientemente fuerte para ser detectado, es posible que no sea lo suficientemente intenso para justificar el costo del programa.

♦ **Utilidad de los programas de capacitación:** la utilidad se puede estimar como:

$$U = EP - C$$

**Donde:**

**U = utilidad en quetzales anual por alumno**    **E = tamaño del efecto**

**P = variación de la productividad,**    **C = costo del programa anual por alumno**

La magnitud del efecto es la diferencia en el desempeño del trabajo entre el nivel promedio del programa de capacitación y el empleado promedio comparable que no ha participado aún en el programa, en unidades de desviación estándar. Normalmente, la magnitud del efecto se debe estimar a través de uno o más estudios del cambio en el desempeño del trabajo.

## **4.2.2. Capacitación en seguridad e higiene ocupacional**

### **4.2.2.1. Comunicación del mensaje de seguridad**

Más de un 80% de los accidentes pueden atribuirse al error humano, y muy pocos de ellos tienen relación alguna con la maquinaria; por tanto, si se desea hacer énfasis respecto al alto número de accidentes ocurridos, tendrá que enseñarse la seguridad como parte de nuestro proceso educacional.

Primero, se deben sentar algunos principios para tener una mejor comunicación y se tiene que considerar el acrecentar la transmisión de nuestro mensaje de seguridad, tratando de lograr mayor impacto para motivar la naturaleza de la conducta deseada. En la comunicación, debemos saber:

- ¿A quién nos dirigimos?
- ¿Qué estamos tratando de decir?
- ¿Por qué lo estamos diciendo?
- ¿Cuál es el mejor momento para comunicarnos?
- ¿Cómo y a qué costo?
- ¿Dónde se llevará a cabo, y sobre todo?
- ¿Qué acción tratamos de llevar a efecto?

#### **❖ Como aprende la gente**

Todos aprendemos por medio de nuestros cinco sentidos, y cuantos más sentidos podamos utilizar, mayor será el impacto. Aprendemos por medio de la vista en un 80%

del tiempo, y aún existen personas que hablan y hablan sin cesar, sin contar con ayudas visuales, y se sorprenden de que fallen en lograr la comunicación.

Se aprende por:

<b>VISTA</b>	<b>80 %</b>
<b>OIDO</b>	<b>14 %</b>
<b>TACTO</b>	<b>2 %</b>
<b>GUSTO</b>	<b>2 %</b>
<b>OLFATO</b>	<b>2 %</b>

La palabra hablada resulta ser un medio no muy eficaz de comunicación, porque con frecuencia no se la entiende bien.

La mayoría de los expertos están de acuerdo en que hay un 30 % de mayor comprensión y probablemente un 50 % de mayor retención cuando se emplea los canales multisensoriales de la comunicación. Además si se quiere que lo entiendan en una fábrica, debe emplear palabras cortas, sencillas, llenas de significado, que no puedan malinterpretarse. Se deben estudiar las estadísticas de accidentes. Elegir un problema específico y luego utilizar el lema que se encuentre más apropiado. No se emplee indicaciones como “levante en forma segura”; más bien, déense instrucciones específicas, como “doble las rodillas, no la espalda”.

❖ **Trece normas-guía para comunicar el mensaje de seguridad**

- Las ayudas visuales, los diagramas y planos que se utilizan frente a un auditorio deben iniciarse de preferencia por el extremo inferior izquierdo hacia la parte superior del lado derecho. Esto indica progreso (piénsese en las gráficas de ventas) y se sitúa dentro de la línea de expectativas.

- El hacer presentaciones en forma dislocada indica que el pensamiento está también disgregado y es tan ilógico como los conceptos que tratan de expresarlo.
- Cuando se emplea ayudas visuales, los símbolos deben ser sencillos y claros. (Simplicidad, claridad y comprensión).
- Utilídense símbolos y signos que todo el auditorio entienda de inmediato.
- Las palabras que completen los elementos visuales deben ser también claras, cortas y sencillas.
- Las fotografías deben ser lo bastante grandes para que todos puedan verlas con claridad.
- Los esbozos y dibujos deben concentrarse en el punto que se va a demostrar.
- Los bosquejos técnicos deben centrarse en el punto: la máquina debe ser un todo que no necesita referirse a detalles.
- Las ayudas visuales incluyen los dibujos y las caricaturas, pero hay que estar conscientes de que el punto central de la seguridad no debe acabar en una hilaridad.
- El “humor enfermizo” con lápidas sepulcrales jocosas, trabajadores ciegos o cuerpos sangrantes nunca será bien recibido por los que hayan sufrido un accidente.
- Las fotografías o películas de horror, a menos que se empleen cuidadosamente, tienen más o menos el mismo efecto.



- Los diagramas engorrosos, organigramas, etc., con frecuencia son desechados por su complejidad. Si se tiene que usar dibujos complicados, deben dividirse en unidades o grupos perfectamente comprensibles.
- Algunas veces se usa el color en las ayudas visuales. Hay que asegurarse de que los símbolos en color están de acuerdo con los estándares apropiados.

#### ❖ **Métodos para comunicar el mensaje en orden de prioridad**

Cuando se selecciona los principales medios de comunicación para cualquier auditorio, el orden de prioridad debe ser:

1. Películas con sonido real y/o comentarios
2. Filminas con comentarios hablados
3. Filminas con comentarios escritos
4. Comunicación oral
5. Comunicación escrita.

#### ❖ **El mensaje de seguridad dentro de la planta, dentro del desarrollo del trabajo (carteles)**

Del mismo modo que en otras ayudas visuales, estos carteles no son más que una herramienta. Al exhibirse un cartel de seguridad, se debe tener en cuenta la acción específica que se desea recomendar, que puede ser una de las siguientes:

- Recordar al personal alguna práctica específica de seguridad que se les haya enseñado previamente o un riesgo que ellos mismos hayan experimentado.
- Recordar al personal errores humanos que pueden causar accidentes.

- Subrayar la necesidad básica de realizar prácticas seguras de trabajo y hacer hincapié en que los accidentes son señal de que el empleado carece de habilidad.
- Estimular una conducta correcta para reducir los accidentes y también hacer hincapié en la necesidad de usar equipo y calzado de seguridad.
- Estimular el personal a trabajar y pensar en equipo, para la prevención de accidentes.
- En un cartel se debe tomar en cuenta lo siguiente: ¿qué se pretende?, ¿está claro?, ¿el dibujo aclara y no es confuso?, ¿hay un llamamiento claro a actuar?.

#### 4.2.2.2. Uso del equipo de protección personal

Uno de los objetivos de este programa es proveer a cada empleado de la protección personal mínima necesaria que le permita reducir la exposición a los riesgos inherentes a su trabajo.

##### ❖ Definiciones

- Equipo de protección de uso personal es todo aquel accesorio diseñado para ayudar a proteger partes específicas del cuerpo de las personas que laboran en la empresa. Su uso es estrictamente personal, es decir, **que no puede ser transferido** de una persona a otra. Por ejemplo, mascarillas, cascos, protectores auditivos, etc.
- Equipo de protección de uso no personal atiende la misma definición dada en el anterior. Sin embargo, este **sí puede ser transferido** de una persona a otra. Por ejemplo caretas para soldadura eléctrica, caretas para esmerilar, etc.

## ❖ Descripción

Todo empleado de Tapametal S. A. sin excepción, deberá hacer uso de todos y cada uno de los equipos de protección personal que se describen posteriormente para cada operación y/o puesto de trabajo que desempeñe. Dicha descripción aparece en hojas adjuntas autorizadas por el Jefe del área en la que tienen aplicación, y por el Comité de Seguridad. En ellas se indica, para cada departamento, las condiciones de uso del equipo a través de letras que asocian a cada operación o puesto de trabajo, el uso del equipo de protección personal correspondiente.

En la siguiente tabla, las letras de la "a" a la "f", se utilizan para condicionar el uso de equipo de protección personal al que se asignan, a la correspondiente observación que aparece al pie de la hoja. La letra "x" asignada al uso de determinado equipo de protección significa el uso permanente de este.

**FIGURA 4. Diagrama de asignación de equipo de protección personal**

OPERACIÓN O PUESTO	EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL										
	Protecc. Respiratoria	Lentes de Seguridad	Protecc. Auricular	Faja pl Cintura	Guantes Largos	Guantes Cortos	Zapatos de Seguridad	Carata de Seguridad	Delantal de Cuero	Guante pl Calor	Casco
<b>AREA DE LITOGRAFIA</b>											
Operador Prensa Litográfica	x		x	f		x	x			d	
Ayudante de Prensa Litográfica	x		x	f		x	x			d	
Fin de Línea Prensa Litográfica	b		x	x		x	x			d	
Operador Prensa Barnizadora	x		x	f		x	x			d	
Ayudante de Prensa Barnizadora	x		x	f		x	x			d	
Fin de Línea Prensa Barnizadora	b		x	x		x	x			d	
Preparador de Tintas	a		c	x						d	
Supervisor Calidad Area Litografía	x		x			x	x			d	e
Supervisor Area Litografía	x		x			x	x			d	e
Montacarguista Area Litografía				x		e	x				
<b>AREA TROQUELADORAS A. H.</b>											
Operadores Prensas A. H.			x	f		e	x				e
Supervisor Area Prensas A. H.			x			x	x				e
Supervisor Calidad Prensas A. H.			x			e	x				e
<b>AREA DE BETUNES</b>											
Operadoras Doblado-Reboreado			x								
Alimentadores de Máquinas			x	x			x				
Operadores Remachadoras			x				x				
Operadores Prensas de Maniposa			x				x				
Supervisor Area Betunes			x				x			e	
Supervisor Calidad de Betunes			x				x			e	
<b>AREA DE LANTAS Y TAPONES</b>											
Operadores Doblado-Reboreado			x				x				
Operadores Venadoras			x				x				
Supervisor Area Lantitas y Tapones			x				x				e
Supervisor Calidad Lantitas y Tapones			x				x				e
<b>AREA DE BODEGAS</b>											
Montacarguista Bodega				x		e	x				x
Bodegueros				x		e	x				x
Encargados de Bodegas				x		e	x				x
<b>AREA DE TALLER Y MANTENIMIENTO</b>											
Soldador		x	x	f		x	x			x	
Tornero		x	x	f		e	x				
Encargado de Taller			x				x				
Mecánicos	b	c	x	f		e	x			d	c

**DESCRIPCIÓN DE USO:**

x: Uso Permanente

a: Al hacer operaciones de mezclado

b: Al estar expuesto a químicos

c: En áreas donde se especifica su uso o en operaciones especiales

d: Al manipular materiales a alta temperatura

e: Al manipular materiales cortantes

f: Al levantar objetos pesados

## ❖ **Procedimiento para la adquisición o reposición de equipo de protección personal**

El supervisor o jefe de cada área es el encargado de administrar el equipo de su grupo de trabajo en el sentido de asignar, renovar y velar por que éste sea usado y mantenido correctamente en cada operación de los diferentes puestos de trabajo que supervisa, tal como lo establece esta norma. Para ello, el supervisor o jefe hará una entrega inicial a cada empleado de su área de responsabilidad, y lo instruirá sobre la manera correcta de usar y mantener cada equipo, indicándole los tipos de operaciones en que es obligatorio su uso.

La renovación del equipo de protección personal debe corresponder al deterioro del mismo por el uso, o bien en aquellos casos en que el mismo presente algún defecto de fabricación. En ambos casos, el empleado deberá entregar el equipo usado o deteriorado a su supervisor o jefe para que éste, a su vez, le entregue el equipo nuevo que lo sustituya.

En los casos de empleados nuevos o transferidos, el supervisor o jefe que recibe al nuevo empleado en su área de responsabilidad, deberá proceder de la misma manera, es decir, haciendo entrega inicial del equipo que corresponde al puesto que ocupará el nuevo miembro e instruyéndole sobre su uso y cuidado.

Cualquier persona que es transferida o despedida debe devolver todo el equipo de seguridad al supervisor que se lo asignó antes de retirarse definitivamente del área de trabajo. En el caso de las personas transferidas a otro puesto, su supervisor o jefe deberá recoger el equipo que para el nuevo puesto queda sin efecto, y a su vez, hacer entrega del

equipo de protección personal correspondiente a las nuevas tareas que éste habrá de desempeñar.

❖ **Ficha de control de equipo de protección personal**

Esta es una hoja que los supervisores o jefes deberán llenar para cada empleado de su área de responsabilidad en el momento de asignarle el equipo correspondiente (una hoja por empleado). Esta hoja servirá para dos fines:

- Control del equipo que se entrega y recibe.
- Comprometer y responsabilizar al empleado a cuidar, usar correctamente y sin omitir el equipo de protección personal en las operaciones que establece esta norma.

En esta ficha no deberá incluirse aquel tipo de equipo que, por su uso y reposición frecuente, no pueda tenerse sobre él un control estricto. Entre estos equipos se puede citar como ejemplo las mascarillas de papel, los protectores auditivos y cualquier otro equipo que sea descartable. Tampoco incluirá aquellos accesorios que no entran dentro de la categoría de “uso personal”, como las caretas para soldadura eléctrica y otros.

**FIGURA 5. Ficha de control de equipo de protección personal**

**FICHA DE CONTROL DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL**

NOMBRE DEL EMPLEADO: \_\_\_\_\_ FICHA: \_\_\_\_\_  
 PUESTO DE TRABAJO: \_\_\_\_\_ DEPTO.: \_\_\_\_\_

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	FECHAS	
	ENTREGA	DEVOLUCIÓN
1)		
2)		
3)		
4)		
5)		
6)		
7)		
8)		
9)		
10)		

**Observaciones:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**IMPORTANTE:**

El empleado que abajo, firma se compromete a hacer uso correcto, mantener, cuidar y no omitir el E. P. P. como lo establece la norma de seguridad.

Además, se compromete también a reponer su valor proporcional en caso de extravío o maltrato del mismo.

Supervisor a cargo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Firma del empleado

### **4.2.2.3. Primeros auxilios y uso de extintores**

#### **4.2.2.3.1. Primeros auxilios**

##### **❖ ¿Qué son los primeros auxilios?**

Es la ayuda inmediata, adecuada y provisional que se presta a una persona que ha sido herida, ha sufrido algún accidente o alguna enfermedad repentina.

Esta ayuda proporcionada en la forma correcta puede contribuir a salvar vidas. Pero si se hace de manera desordenada y precipitada, podría ocasionar más daños que el accidente o la enfermedad misma. Los primeros auxilios incluyen:

1. La atención en el lugar mismo del accidente
2. La tranquilización del enfermo o herido
3. El transporte hasta algún centro donde pueda recibir la atención que necesita para que su vida no corra peligro ni sufra daños mayores que compliquen su situación.

##### **❖ ¿Quién los hace?**

Todos los empleados de Tapametal S. A., deben estar en capacidad de realizar los primeros auxilios, pero se debe actuar en forma organizada. Es necesario establecer un método ordenado para atender problemas de emergencia de acuerdo con ciertas prioridades para su tratamiento.



❖ **¿Qué se busca con los primeros auxilios?**

- 1) Salvar vidas
- 2) Disminuir dolor
- 3) Atender primero a los que lo necesitan
- 4) Tranquilizar al accidentado
- 5) Procurar el traslado adecuado del o las personas involucradas.

Si nos encontramos frente a un accidente donde hay varios heridos, debemos dar ayuda según la gravedad:

- 1) Los que no están respirando, o presentan mayor dificultad para respirar
- 2) Los que sangran mucho
- 3) Aquellos que presentan quemaduras muy grandes o profundas
- 4) A quienes se les ve o se sospecha uno o más huesos quebrados
- 5) Personas con crisis nerviosa
- 6) Los heridos leves.

❖ **¿Qué se debe hacer?**

- 1) Ver que no haya peligro cerca (explosivos, derrumbes, incendio, etc.)
- 2) Eliminar lo que pueda ser un peligro (Ejemplo: quitar las ropas quemadas)
- 3) Dejar campo para que pueda respirar
- 4) Cortar las ropas, si éstas estorban, o aflojarlas
- 5) Actuar con calma, pero con decisión.

❖ **¿Qué no se debe hacer?**

- 1) No permitir que los curiosos sofoquen a los heridos
- 2) No mover a los heridos más de lo necesario
- 3) No actuar precipitadamente
- 4) No dejar que todos den órdenes o digan qué hay que hacerle a los heridos.

❖ **Procedimientos en algunos accidentes**

**Respiración artificial:** a respiración artificial se aplica cuando la víctima ha dejado de respirar o su respiración natural es inadecuada y básicamente es un procedimiento para hacer que el aire fluya hacia adentro y hacia afuera de los pulmones.

**Método boca a boca.**

- 1) Eliminar rápidamente todo cuerpo extraño de la boca, usa tus dedos envueltos en una tela si es posible.
- 2) Inclinarle la cabeza hacia atrás de tal manera que la barbilla sobresalga hacia arriba.
- 3) Colocar una mano bajo el cuello de la víctima y levantarla.
- 4) Colocar la base de la otra mano en la frente de la víctima y presionar hacia abajo, al mismo tiempo que los dedos pulgar e índice se le oprime la nariz para cerrarla.
- 5) Soplar aire en la boca de la víctima sellando firmemente tu boca con la suya formando un círculo.
- 6) Dejar de soplar cuando el pecho se expanda.

7) Repetir el ciclo cada 5 segundos en el adulto (12 por minuto) cada 3 segundos en un infante o niño pequeño (20 por minuto).

Estas son sólo generalidades, el método debe ser aprendido con instructores profesionales como los bomberos u otros.

**Hemorragias:** sólo la respiración artificial debe anteceder a la detención de una hemorragia severa, pues la pérdida de sangre puede hacer que la persona entre en shock y muera; la técnica debe aplicarse en estricto orden, así:

1) Presión directa: aplicada sobre la herida idealmente con un paño estéril limpio y en caso extremo con la mano.

2) Elevación: salvo evidencia de fractura se elevará la extremidad para aplicar la ley de gravedad.

3) Punto de presión: presión aplicada a la arteria contra el hueso, en la braquial en el caso del brazo y en la femoral en la pierna.

4) Torniquete: último recurso; es peligroso y sólo debe ser empleado en amputaciones y avulsiones por personas debidamente entrenadas en primeros auxilios, y reiterarlo sólo por personal médico o paramédico.

**Shock:** es un estado depresivo de las funciones vitales del cuerpo, pudiendo causar la muerte aún sin que las heridas sean severas. Existen tres clases principales:

Blanco: por lesiones, quemaduras, desmayos, envenenamiento, afección cardíaca, etc.

Rojo: insolación o agotamiento por calor, apoplejía, alcoholismo, lesiones de cráneo, etc.

**Azul:** Anoxia (falta de oxígeno) excepto en presencia de monóxido de carbono que da el clásico color CEREZA. El tratamiento es el mismo para cualquier tipo: 1) mantener a la víctima acostada, 2) cubrirla para mantenerle la temperatura corporal, 3) elevarle las extremidades inferiores (piernas) de 20 a 30 cms., 4) solicitar una ambulancia.

**Heridas:** una herida es una rotura en los tejidos del cuerpo y puede ser interna o externa; las externas o abiertas pueden ser: abrasiones, incisiones, laceraciones, punzaduras y avulsiones; para efecto de tratamiento, será: a) detener la hemorragia, b) proteger la herida de infección, c) atención para shock, d) obtener asistencia médica.

**Fracturas:** una fractura es una rotura de un hueso, las hay de dos tipos: Cerradas o simples y abiertas o compuestas; en la primera la piel permanece intacta, en la segunda hay una herida en el lugar de la fractura.

Los síntomas más comunes son: dolor de la zona, sensibilidad al tacto, deformidad e hinchazón y dolor al mover la extremidad, pero ante la duda, **hay que tratar cualquier lesión como fractura e inmovilizar a la persona en el lugar del accidente.**

Inmovilización o ferulación es la aplicación de férulas o tablillas que alcancen ambos extremos de la extremidad afectada.

Hay procedimientos especiales para fracturas de cráneo, cuello, cerviz, pelvis, por la gravedad de estas fracturas que pueden causar cuadraplejía y hasta la muerte. Deben ser tratados por personal paramédico como el que forma parte de la dotaciones de bomberos.

**Envenenamiento:** el veneno es toda sustancia que tiende a perjudicar la salud o causar la muerte, cuando es introducida en el cuerpo o en la superficie de la piel. Tratamiento:

- a) Pedir ayuda médica inmediatamente
- b) Determinar la causa del envenenamiento, ya que de eso dependerá el tratamiento
- c) Si no se trata de ácido o álcali inducir vómito, si lo es, darle gran cantidad de agua o líquido para tratar de diluir el veneno
- d) Guardar el frasco o etiqueta del veneno
- e) Aplicar primeros auxilios como para el shock
- f) Si esta inconsciente, no darle de beber.

**Quemaduras:** es una lesión que se produce por el calor, agentes químicos, radiación, fuego u objetos calientes, y se clasifican de acuerdo con la profundidad o daño que causan a los tejidos del cuerpo:

Primer grado: enrojecimiento, ligera hinchazón, dolor.

Segundo grado: más dolorosas que las de primero y tercer grado, mayor profundidad, desarrollo de flictemas (ampollas) hinchazón, apariencia de piel mojada por la pérdida de líquidos.

Tercer grado: destrucción profunda del tejido, apariencia blanca y chamuscada.

Tratamiento:

- a) Aliviar el dolor con algún medicamento
- b) Prevenir la contaminación
- c) Tratamiento para shock.

## **¿Qué se debe hacer?**

1. De Primer Grado: aplicar agua limpia a la temperatura normal en abundancia, un ungüento analgésico y cubrirla con un paño estéril, si es una extremidad elevarla.
2. De Segundo Grado: agua limpia en abundancia en el área afectada; no se deben romper las ampollas ni remover tejido quemado, cubrir con un paño estéril y buscar asistencia profesional.
3. De Tercer Grado: No usar agua, no retirar partículas de tejido o piel, cubrir con gasa esterilizada o limpia (sábana recién planchada) mantener las extremidades elevadas, dar tratamiento de shock y respiración artificial si fuera necesario. En todo caso debe consultarse a un médico.

### **4.2.2.3.2. Uso de extintores**

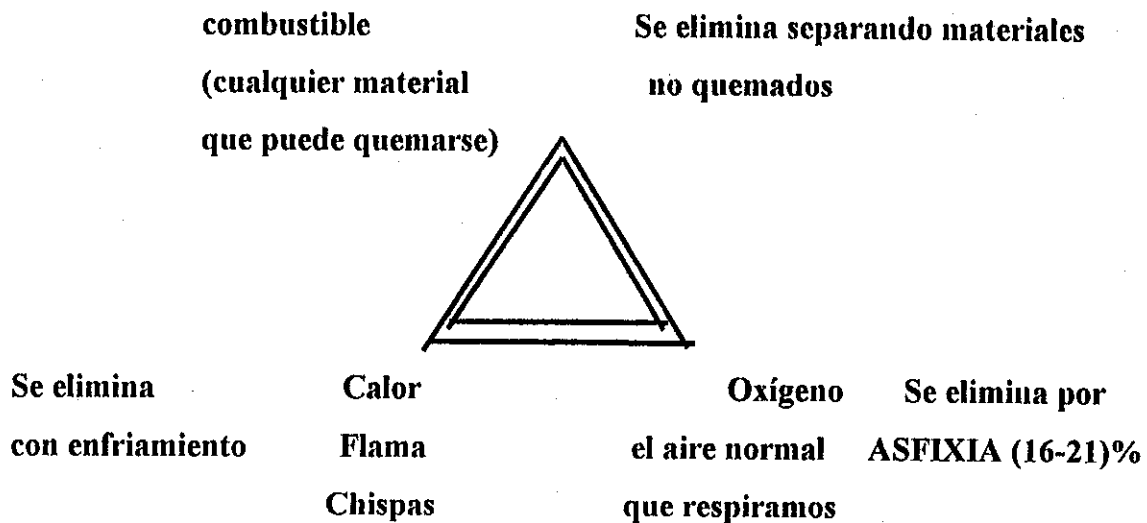
#### **❖ Clasificación de fuegos y sus métodos de extinción**

- **Fuego clase “A”:** es el que se produce en materiales, o combustibles sólidos ordinarios como: madera, telas de algodón y lana, papel, hule y plásticos, carbón, semillas, granos, basura, etc. Este tipo de incendio se apaga con agua, la cual baja la temperatura del cuerpo en combustión, es decir, que la extinción o control del fuego se logra principalmente por enfriamiento.
- **Fuego clase “B”:** estos fuegos abarcan todos los líquidos inflamables, normalmente todos los derivados del petróleo, como: grasa, aceite, diesel, kerosene, gasolina, gas propano, solventes, pinturas, ceras, etc.; estos fuegos se pueden controlar usando agentes sofocantes como CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono), espumas, o polvo químico. Se sofocan por asfixia.

- **Fuego clase “C”:** se producen en las instalaciones o equipos, sometidos a la acción de la corriente eléctrica, para controlarlos deben usarse sustancias no conductoras de electricidad. La manera más segura es siempre tratar de cortar la energía eléctrica en los circuitos de alto voltaje.

- **Fuego clase “D”:** son los que se producen en combustibles metálicos tales como: magnesio, titanio, zirconio, sodio, potasio, litio, calcio, zinc, etc.; la temperatura extremadamente alta que alcanzan algunos metales al arder, hace que el agua y los agentes de extinción comunes no tengan efecto. No hay ningún agente extinguidor que controle fuegos que afecten a metales combustibles. Hay en eso agentes extinguidores que dan resultados, pero son especiales para cada tipo de metal.

**Figura 6. Elementos del fuego**



**Fuente:** Folleto curso de capacitación para bomberos industriales página 15.

❖ **Extintores:** cada operación principal y cada construcción capital de Tapametal S.A., debe estar provista de extintores contra incendios de la capacidad y tipo que sean más apropiados para el peligro o peligros que existan cada zona determinada. Estos extintores de incendios, que son llamados Equipo Portátil de Primer Auxilio contra Incendios, están destinados principalmente a ser usados contra fuegos pequeños o incipientes.

Existen varios tipos de estos extintores químicos y cada uno de ellos tiene un valor particular. Sin embargo, no todos los tipos de extintores son igualmente eficaces contra toda clase de fuegos, por lo tanto, será muy importante que los empleados de cada área conozcan estos aparatos, para asegurarse de que conseguirán los mejores resultados en su operación. (Ver anexo en el que se presentan gráficamente los distintos tipos de extintores y una breve descripción del tipo de fuegos que se puede combatir con ellos).

❖ **Reglas generales para el uso de extintores**

- 1.- Tomar el extintor y llevarlo cerca del lugar del incendio.
- 2.- Hacerlo funcionar de acuerdo con las instrucciones recibidas en la capacitación. (Ver apéndice figura 28 y apéndice de recomendaciones para su uso).
- 3.- Si es posible, ejecutar el trabajo de extinción acompañado de otra persona.
- 4.- Si es posible, trabajar con el viento a la espalda en lugares abiertos. En lugares cerrados, dejar siempre la puerta abierta a la espalda, no permitir que el fuego se interponga y pueda dificultar la salida.
- 5.- Avanzar detrás de las llamas o trabajar rodeando la zona incendiada; nunca adelantarse entre las llamas o zona incendiada.



6.- Aprovechar el alcance del chorro para efectuar la extinción sin recibir quemaduras, y tampoco acercarse demasiado al fuego, de tal forma que la fuerza del chorro desparrame el material incendiado.

7.- Mantenerse calmado y seguro, no perder el control y respirar acompasadamente para evitar inhalar los gases que se producen en la combustión.

8.- Cuando se logre apagar el incendio, mantener la serenidad y vigilar atentamente de frente cualquier reignición que pueda producirse; no debe volver la espalda hasta estar seguro de que el fuego está apagado.

9.- Si el primer extintor no apagó el incendio, debe usar otro de la misma capacidad, y si es posible uno de mayor capacidad. Conservar la serenidad, recordar la operación de conjunto y aplicar varios extintores a la vez, para aumentar la capacidad extintora.

#### ❖ Tipos de extintores

##### ▪ Extintores de agua a presión

Efecto: enfriamiento. Descarga: intermitente. Agente extinguidor: agua. Agente impulsor: aire comprimido. Capacidad: 10 litros de agua. Alcance: 10 a 12 metros de distancia.

##### **Precauciones:**

No se use este extintor para apagar fuegos de clase "B" (derivados del petróleo, aceites, grasas, pinturas y solventes), porque el agua es más pesada que los materiales que están ardiendo y continuarán ardiendo sobre la superficie, al mismo tiempo se corre el peligro de esparcirlos.

No se debe usar contra fuegos de clase "C", porque el agua es conductora de electricidad y se corre el peligro de recibir una descarga eléctrica, al mismo tiempo que puede dañar el equipo con el agua.

Efectivo para fuegos de clase "A", combustibles sólidos; madera, papel, tela basura, etc. (Materiales que al quemarse producen carbón). Para hacerlo funcionar, se deben seguir las siguientes instrucciones: 1) tomar el extintor del soporte y llevarlo cerca del lugar del incendio, 2) quitar el pasador o seguro, 3) oprimir la palanca para dar paso al chorro y dirigir la carga a la base de las llamas, y seguirlas a medida que retroceden trabajando alrededor si es posible.

**Mantenimiento:** recargarlo cada vez que se use y una revisión anual cambiándole el agua.

Cuidado: no se debe destapar si el manómetro está marcando presión. Cerciorarse de que el aparato esté completamente descargado, oprimiendo la palanca para liberar.

**Recarga:** para recargar este extintor, se llena el cilindro del aparato hasta la línea de agua, o sean 10 litros de agua limpia (2.5 galones). Una vez se acople el sistema de sifón y de haber ajustado correctamente la tapa, se le inyecta aire hasta notar que el manómetro marque la presión correcta de acuerdo con la marca del extintor. Se aconseja que la presión no sea menor que la estipulada, pues de lo contrario se descargará paulatinamente.

Colocar el marchamo y una tarjetita con la fecha y la firma de quien efectúa la recarga. Revisarlo nuevamente dos días después para verificar que no ha perdido la presión. Si sucede esto, se debe ajustar completamente la tapa y volver a inyectar aire. Si a los dos días siguientes la presión ha bajado nuevamente, se debe cambiar el empaque por uno nuevo o enviarlo a la agencia para que sea revisado.

▪ **Extintores de agua con cartucho de gas**

Efecto: enfriamiento. Descarga: continua. Agente extinguidor: agua. Agente impulsor: cartucho de CO<sub>2</sub>. Capacidad: 10 litros de agua. Alcance: 10 a 12 metros de distancia.

**Precauciones:** se deben tomar las mismas precauciones que para el anterior. Para hacerlo funcionar, se deben seguir las siguientes instrucciones:

- 1.- Tomar el extintor del soporte y llevarlo cerca del lugar del incendio.
- 2.- Quitar el seguro protector.
- 3.- Golpear fuertemente el botón para perforar la cápsula o cartucho de gas con la aguja.
- 4.- Dirigir el chorro a la base de las llamas, y seguir las a medida que retroceden trabajando alrededor, si es posible.
- 5.- Use el chorro de neblina cuando esté cerca del fuego para enfriar más el área.
- 6.- Si se quiere detener la descarga, se debe doblar la manguera o invertir la posición del aparato.

La presión para el funcionamiento se logra perforando una cápsula o cartucho que contiene CO<sub>2</sub> a presión.

**Mantenimiento:** recargarlo cada vez que se usa y revisarlo cada seis meses cambiando el agua y pesando la cápsula o cartucho de gas para verificar que no ha perdido presión.

Para recargar el extintor, se llena el cilindro hasta la línea de agua o sean 10 litros de agua limpia. Se coloca un cartucho o cápsula de CO<sub>2</sub> nueva. Se revisa el empaque de la tapa y se hace funcionar la aguja para verificar que funcione libremente. Si no fuera así, se lubrica con aceite fino y se comprueba nuevamente, luego se tapa ajustándola bien con las manos, coloque el marchamo y una tarjetita con la fecha y la firma de quien efectúa la recarga.

Los dos tipos de extintores descritos anteriormente deberán usarse dentro de la empresa Tapametal S. A., en las áreas donde hay materiales combustibles sólidos ordinarios; éstas son:

- Oficinas Administrativas y de Producción (toda clase de papelería)
- Empaque (bolsas, esponjas y cajas de cartón corrugado)
- Bodegas (bolsas, esponjas, cajas de cartón corrugado, tarimas de madera y papelería).
- Áreas de Producción (cartón corrugado conteniendo producto en proceso).

▪ **Extintores de CO<sub>2</sub>**

Efecto: sofocación y enfriamiento. Descarga: intermitente. Agente extinguidor: CO<sub>2</sub>. Agente impulsor: CO<sub>2</sub>. Capacidad: varía desde 2.5 hasta 150 libras. Alcance: 2 a 3 metros de distancia.

A este extintor, también se le denomina de la siguiente forma CO<sub>2</sub> anhídrido carbónico, bióxido de carbono, bióxido de carbono hielo seco, gas carbónico.

Efectivo para controlar fuegos de las clases "B" y "C" y para fuegos pequeños de la clase "A", para hacerlo funcionar, procédase de la siguiente forma:

- 1.- Tomar el extintor del soporte y llevarlo cerca del lugar del incendio.
- 2.- Mantenerlo vertical o apoyado en el suelo.
- 3.- Quitar el pasador o seguro tomando el del transportador.
- 4.- Oprimir la palanca para dar paso al CO<sub>2</sub> y dirija el chorro a la base de las llamas con movimiento abanico, avanzado al mismo tiempo detrás de las llamas rodeando el fuego si es posible.

**Mantenimiento:** la carga extinguidora no sufrirá daños con el paso del tiempo; se deberá pesar el aparato cada seis meses para verificar que no tiene pérdida de peso por escape CO<sub>2</sub>. El aparato se deberá recargar cada vez que se usa. Coloque un marchamo o sello visual y una tarjetita con la fecha y la firma de quien realiza la inspección o recarga. Este aparato es completamente diferente que los demás, pues es el único que podemos identificar a una larga distancia, pues es conocido completamente porque tiene trompeta o bocina en vez de pitón.

▪ **Extintores de polvo químico**

Efecto: sofocación o asfixia. Descarga: intermitente. Agente extinguidor: polvo químico. Agente impulsor: aire seco o nitrógeno. Capacidad: varía desde 2.5 hasta 200 libras. Alcance: 6 a 8 metros de distancia.

Efectivo para apagar fuegos tipo de la clase "B" y "C" y como segundo método para los fuegos de la clase "A"; estas efectividades van de acuerdo con la base de la carga

del extintor. La presión de funcionamiento se obtiene abriendo la llave de paso del aire seco o nitrógeno, de acuerdo al tamaño del aparato.

Polvo que se usa para las cargas, de acuerdo con el fabricante, los extintores pueden tener cualquiera de los siguientes agentes extinguidores: a) Bicarbonato de sodio, b) Bicarbonato de potasio, c) Fosfato de amonio y d) Fosfato de tricalcio.

Para hacerlo funcionar, síganse las siguientes instrucciones:

- 1.- Tomar el extintor de la base y llevarlo cerca del lugar del incendio
- 2.- Quitar el pasador o seguro
- 3.- Oprimir la palanca para dar paso al polvo químico y dirigir el chorro a la base de las llamas, empezando unos cinco metros antes del incendio, luego seguir las llamas a medida que retrocedan y efectuar un movimiento abanicado.
- 4.- Aflojar la palanca para cerrar la descarga de polvo químico.

▪ **Extintores de polvo químico con cartucho de gas**

Efecto: sofocación o asfixia. Descarga: continua. Agente extinguidor: polvo químico, Agente impulsor: CO<sub>2</sub>. Capacidad: varía. Alcance: 6 a 8 metros de distancia.

Efectivo para fuegos de la clase "B" y "C" y como segundo método para fuegos de la clase "A"; estas efectividades van de acuerdo a las base de la carga del extintor. Para hacerlo funcionar, se deben seguir las instrucciones:

- 1.- Tomar el extintor de la base y llevarlo cerca del lugar del incendio.
- 2.- Quitar el seguro y protector.

- 3.- Golpear fuertemente el botón para perforar la cápsula o cartucho de gas con la aguja.
- 4.- Dirigir el chorro a la base de las llamas y seguirlas a medida que retrocedan, trabajando alrededor si le fuera posible.

### **Mantenimiento de los extintores de polvo químico**

La carga de polvo químico debe ser rellenada cada vez que se use, colocando una nueva cápsula de CO<sub>2</sub>, o inyectando presión de aire seco o nitrógeno, de acuerdo al tipo de extintor. La cápsula deberá ser revisada cada seis meses, sacándola para pesarla, como medida de comprobación para verificar si tiene pérdida de peso por alguna fuga. También se revisará el polvo para ver si no está endurecido.

En cuanto a los extintores con presión de aire seco o nitrógeno, se deberá revisar el manómetro, para ver si no tiene fuga de presión; el polvo químico deberá ser revisado también y cambiado cada año. Además se deberá colocar un marchamo y una tarjetita con la fecha y la firma de quién revisó o efectuó la recarga.

#### **▪ Extintores halogenados**

El término halón es una combinación en inglés de su nombre oficial "HALOGENATED-HIDROCARBON".

Incluye un grupo de agentes extinguidores que utilizan hidrocarburo de bajo número de carbono molecular, metano y etano principalmente en los que el hidrógeno fue sustituido por distintos halógenos. El alto porcentaje de volatilización o ebullición, de estos productos químicos, permite actuar sobre el fuego a gran distancia al ser empleados en estado líquido.

Son altamente recomendables para la protección de salas de máquinas, motores, laboratorios, centrales telefónicas, bóvedas de valores, computadoras, etc.

▪ **Primeros extintores halogenados**

Tetracloruro de carbono, bromuro de metilo, clorobromometano, fueron los primeros extintores que aparte de sus condiciones tóxicas se unían otras prevenciones en los lugares cerrados, al producir trazas de ácido clorhídrico bromhídrico y cloruros de carbonilo como fosgeno y bromo-fosgeno y, en otras ocasiones, cloro y bromo libres; se han dado casos de muerte por intoxicación. Para aprovechar la acción extinguidora de estos agentes y reducir los riesgos de intoxicación se les ha introducido flúor.

El uso de tetracloruro de carbono y del bromuro de metilo ha dado paso a nuevos productos fluorcarbonados, tipo freón, como agentes extinguidores con características muy favorables, tales como: no irritantes, no inflamables, no explosivos, no corrosivos, olor suave, son esencialmente inertes y estables, con grado tóxico muy limitado, ya que la introducción del flúor en la mezcla reduce la toxicidad. Los agentes extinguidores que se usan actualmente son: Bromoclorodifluorometano BCF (gas licuado), Bromotrifluorometano BTM 1301 (gas licuado) dibromotetrafluorometano 2402 (líquido). Tienen un grado elevado de efectividad para combatir fuegos de las clases:

a) sólidos, b) líquidos y c) eléctricos.

No es recomendable en fuegos de la clase "D".

**Mantenimiento:** cada 30 días verificar la presión positiva en el manómetro. Si no tiene manómetro, compruebe el peso de acuerdo con las instrucciones del fabricante, impresas en el extintor. Cualquier anomalía de las antes citadas debe ser corregida



inmediatamente; se coloca un marchamo o un sello y una tarjetita con la fecha y firma de quien realiza la inspección o recarga.

**Funcionamiento:** para operarlo procédase de la siguiente forma:

1.- Tomar el extintor del soporte y llevarlo cerca del lugar del incendio, a dos o tres metros de distancia.

2.- Mantenerlo vertical o apoyado en el suelo.

3.- Quitar el seguro o pasador, tomar el pitón.

4.- Oprimir la palanca para dar paso al HALON y dirigir el chorro a la base de las llamas con movimiento abanicado, avanzando al mismo tiempo detrás de las llamas rodeando el fuego.

Los cuatro tipos de extintores descritos anteriormente podrán ser utilizados dentro de la empresa Tapametal S. A., en las áreas donde hay líquidos inflamables y equipos que operan con energía eléctrica siendo éstas:

- Área de prensas troqueladoras Alfons Haar (equipo eléctrico y electrónico)
- Área de rebordeadoras y dobladoras de latas de betún (equipo eléctrico)
- Área de rebordeadoras y dobladoras de tapones (equipo eléctrico)
- Área de rebordeadoras y dobladoras de latitas medicinales (equipo eléctrico)
- Bodega de tintas (líquidos inflamables)
- Área de litografía y barnizado (líquidos inflamables)
- Área de laboratorios (líquidos inflamables, equipo eléctrico y electrónico).

### **4.3. Plan de seguridad en el puesto de trabajo**

#### **4.3.1. Programa de inducción al departamento y al puesto**

El Departamento de Personal de Tapametal S.A., en el momento de contratar a una persona, debe realizar una descripción de todas los factores que están relacionados con el puesto del contratado; esto se puede lograr a través de una descripción de cargo encaminada a orientar al empleado.

La descripción y análisis del cargo se refiere a las tareas, los deberes y las responsabilidades del cargo, además de los requisitos que el nuevo empleado debe cumplir. Por tanto, los cargos se proveen de acuerdo con esas descripciones y análisis. El contratado debe tener características compatibles con las especificaciones del cargo y el papel que deberá desempeñar; si el contratado no cumple enteramente con los requisitos, se deberá compensar las deficiencias con una capacitación previa al inicio de sus labores dentro de la planta.

La descripción de cargos es un proceso que consiste en enumerar las tareas o atribuciones que conforman un cargo, y que los diferencian de los demás cargos que existen en la empresa; es la enumeración detallada de las atribuciones o tareas del cargo (qué deberá hacer el contratado), la periodicidad de la ejecución (cuando lo deberá hacer), los métodos aplicados para la ejecución de las atribuciones o tareas (cómo lo deberá hacer) y los objetivos del cargo (por qué lo tiene que hacer). Básicamente es hacerle al nuevo empleado un inventario físico de los aspectos significativos del cargo y de los deberes, y las responsabilidades que comprende y establecer todos los requisitos, las responsabilidades comprendidas y las condiciones que el cargo exige, para poder desempeñarlo de manera adecuada. Los requisitos siempre aplicados a cualquier tipo de nivel o cargo son: requisitos intelectuales, requisitos físicos, responsabilidades implícitas y condiciones de trabajo.

◆ **Requisitos intelectuales:** tienen que ver con las exigencias del cargo, en lo que hace referencia a los requisitos intelectuales que el contratado debe poseer para poder desempeñar el cargo de manera adecuada. Entre los requisitos intelectuales, están los siguientes factores de especificaciones: instrucción básica, experiencia básica anterior, adaptabilidad al cargo, iniciativa necesaria, aptitudes necesarias.

◆ **Requisitos físicos:** tienen que ver con la cantidad y la continuidad de energía y de esfuerzos físico y mental requeridos, y la fatiga provocada, así como la complexión física que necesita el ocupante para desempeñar el cargo adecuadamente: esfuerzo físico necesario, capacidad visual, destreza o habilidad, complexión física necesaria.

◆ **Responsabilidades implícitas:** se refieren a la responsabilidad que el contratado debe tener, además del trabajo normal y de sus atribuciones, con la supervisión del trabajo de sus subordinados, con el material, con las herramientas o equipo que utiliza; con el patrimonio de la empresa, el dinero, los títulos o documentos, las pérdidas o ganancias de la empresa, los contactos internos o externos y con la información confidencial: supervisión de personal, material, herramientas o equipo, dinero, títulos o documentos, contactos internos o externos e información confidencial.

◆ **Condiciones de trabajo:** se refieren a las condiciones ambientales del lugar donde se desarrolla el trabajo y sus alrededores, que pueden hacerlo desagradable, molesto o sujeto a riesgos; exigen al contratado para el cargo una fuerte adaptación para mantener su productividad y rendimiento en el desempeño de sus funciones. Evalúan el grado de adaptación al ambiente y al equipo necesario para que el nuevo empleado pueda ejecutar fácilmente sus labores: ambiente de trabajo y riesgos.

El proceso de inducción no es simplemente mostrarle al nuevo empleado las instalaciones de la fábrica y presentarle a sus compañeros de trabajo; este proceso exige un análisis exhaustivo del cargo que deberá ser desempeñado por el contratado.

#### **4.3.2. Descripción de puestos**

Antes de iniciar con el análisis de descripción de puestos, hay que comenzar con saber cuál es el propósito de la organización. El propósito de organizar es dar a cada persona un puesto diferente y separado, y asegurarse de que estos puestos estén coordinados de tal forma que la organización cumpla sus objetivos. Las organizaciones nunca son fines por si mismas, sino que son medio para alcanzar un fin; el logro de las metas de la organización.

La manera más común de describir una organización es con un organigrama, el cual se transforma en una instantánea de la organización en un momento particular, mostrando el esqueleto de la estructura organizacional, presentando los puestos, líneas de mando, a quién se reporta, quién está a cargo de determinado departamento, y qué tipos de departamentos han sido establecidos, pero no muestran las descripciones del puesto, de los deberes y responsabilidades cotidianas específicas, las líneas reales de comunicación dentro de la organización, que tan cerca supervisa a los empleados, ni el nivel real de autoridad y poder que tiene cada gerente en su posición.

#### **❖ Definición**

El desarrollo de una estructura organizacional produce puestos que tienen que ser cubiertos. El análisis de puestos es el procedimiento, a través del cual se determinan los deberes y la naturaleza de las posiciones y los tipos de personas (en términos de capacidad y experiencia) que deben ser contratados para ocuparlas. Proporciona datos

sobre los requerimientos del puesto que más tarde se utilizan para desarrollar las descripciones del puesto (lo que implica el puesto) y las especificaciones del mismo (el tipo de persona que se debe contratar para cubrirlo).

A través del análisis de puesto, se pueden obtener los siguientes tipos de información:

- **Actividades del puesto:** por lo general, se obtiene información sobre las actividades reales del trabajo desempeñadas tales como limpieza, cortar, galvanizar, codificar o pintar. En ocasiones, tal lista de actividades indica también cómo, por qué y cuándo un trabajador desempeña cada actividad.
- **Comportamientos humanos:** comprende sensibilidad, comunicación, toma de decisiones y escritura. En este punto, se incluirá información referente a las exigencias personales del puesto en términos de gasto de energía, caminar largas distancias y otros.
- **Maquinaria y equipo:** da información sobre los productos fabricados, los materiales procesados, el conocimiento que se maneja o se aplica (como metalurgia) y los servicios proporcionados (como asesorías al cliente).
- **Estándares de desempeño:** estándares en términos de cantidad, calidad y tiempo, por medio de los cuales se evaluará al empleado en su puesto.
- **Contexto del puesto:** incluye condiciones físicas de trabajo, horario de trabajo y el contexto social y organizacional.
- **Requisitos de personal:** por lo general, se reúne información respecto a los requisitos humanos del puesto, tales como los conocimientos o las habilidades relacionados con el mismo (educación, capacitación, experiencia laboral, etc.) que se requieren.

## ❖ Descripción del puesto

Una descripción del puesto es una declaración por escrito de lo que en realidad hace el ocupante de la posición, cómo lo hace y bajo qué condiciones se realiza el trabajo. Esta información se utiliza a su vez para escribir una especificación del puesto. En ésta, se enumera el conocimiento, la capacidad y la destreza requeridas para desempeñar el trabajo satisfactoriamente.

Aunque no existe un formato estándar que debe utilizarse para escribir una descripción de puesto, debe contener por lo menos secciones sobre:

- Identificación del trabajo
- Resumen del puesto
- Relaciones, responsabilidades y deberes
- Autoridad y estándares del puesto
- Condiciones de trabajo
- Especificaciones del puesto.

## ❖ Identificación del puesto

Contiene varios tipos de información. El título del puesto especifica precisamente qué título tiene ese empleo, como se puede ser supervisor de manufactura, operador de máquina troqueladora, gerente financiero o empleado de bodega. La sección de estatus del puesto en la descripción del mismo permite una identificación rápida del estatus exento o no exento de ese puesto (esto se refiere a ciertos estatus que deben de mostrar de acuerdo con las regulaciones del país). El código de puesto permite tener una referencia de fácil de todos los empleos; cada puesto en la organización debe ser identificado con un código; éstos representan características importantes del empleo, tales como la clase salarial a la que pertenece. También debe contener la fecha en que en realidad se escribió la descripción. En algunos modelos, hay espacio para indicar la

ubicación del puesto en términos de su planta, división, departamento o sección. El título del supervisor inmediato aparece también en la sección de identificación.

La sección de identificación con frecuencia contiene también información referente al salario y/o escala de pago del empleo.

#### ❖ **Resumen del puesto**

Debe describir la naturaleza general del puesto enumerando sólo sus funciones y actividades principales. Es necesario evitar la inclusión de una declaración general como desempeñan otras asignaciones conforme se requiera. Una declaración así puede dar a los superiores más flexibilidad al asignar las responsabilidades. Sin embargo, algunos expertos afirman inequívocamente que un elemento que se encuentra con frecuencia y que nunca debe incluirse en una descripción de puesto, es una cláusula abierta como podían ser otras responsabilidades conforme se asignen, ya que esto deja abierta la naturaleza del empleo y las personas que se necesitan para ocuparlo. Hay que recordar que la descripción de puesto debe ser tan específica como sea posible, a fin de ayudar a identificar el tipo de personas que se contraten para ocuparlo, los requerimientos de capacitación del mismo y la forma como se evaluará al trabajador.

#### ❖ **Relaciones**

La declaración de relaciones muestra las interacciones del empleado con otras personas dentro y fuera de la organización.

#### ❖ **Responsabilidades y deberes**

Se presenta una lista detallada de las responsabilidades y deberes reales del puesto. Cada una de las responsabilidades principales del puesto deben ser enumeradas por separado, con una o dos frases que las describan.

### ❖ **Autoridad**

Otra sección debe definir los límites de autoridad del trabajador, incluyendo sus limitaciones en la toma de decisiones, la supervisión directa de otros trabajadores y las limitaciones presupuestarias.

### ❖ **Estándares de desempeño**

Algunas descripciones de puesto también podrían contener una sección de estándares de desempeño, la cual indica básicamente cuánto espera que el empleado cumpla, con cada una de las principales responsabilidades y deberes que aparecen en la descripción. El fijar estándares nunca es fácil, sin embargo, el decir simplemente a los subordinados que hagan su mejor esfuerzo no representa una guía suficiente para asegurar un rendimiento máximo. Una manera directa de fijar estándares es concluir la afirmación “me sentiré completamente satisfecho con su trabajo cuando...” Esta oración, si es concluida para cada responsabilidad citada en la descripción de puesto, debe producir un conjunto utilizable de estándares de desempeño.

### ❖ **Condiciones de trabajo y medio físico**

La descripción del puesto contendrá también una lista de las condiciones de trabajo especiales en que se incurra. Podría incluir elementos tales como nivel de ruido, condiciones peligrosas o calor.

## **Normas para la descripción de puestos**

### ◆ **Ser claro**

La descripción del puesto debe representar el trabajo de esa posición con tal precisión, que las responsabilidades estén claras sin hacer referencia a otras descripciones de puesto.



◆ **Indicar el alcance**

Al definir la posición, es conveniente asegurarse de indicar el alcance y la naturaleza del trabajo mediante frases tales como “para el departamento” o “conforme lo requiera el gerente”. Hay que incluir todas las relaciones importantes.

◆ **Ser específico**

Seleccionar las palabras más específicas para mostrar el tipo de trabajo, el grado de complejidad, el grado de capacidad requerida, la medida en que los problemas están estandarizados, el grado de compromiso del trabajador para cada fase del trabajo, así como el grado y tipo de responsabilidad.

◆ **Ser breve**

Las declaraciones breves y precisas producen con frecuencia los mejores resultados.

◆ **Revisar de nuevo**

Al final, para verificar si la descripción cubre los requerimientos básicos, hay que preguntar: “¿un nuevo empleado entenderá el empleo si lee la descripción del puesto?”

◆ **Escritura de especificaciones de puesto**

La especificación de puesto toma la descripción del mismo y responde a la pregunta “¿qué características humanas y experiencia son necesarias para hacer bien este trabajo?”. Muestra el tipo de persona que se debe reclutar, así como las cualidades que se le deben probar. La especificación de puesto puede ser una sección aparte de la descripción del mismo o un documento completamente separado, con frecuencia se encuentra en la parte posterior de la descripción.

A continuación, se da un ejemplo de una descripción de puesto de la planta Tapametal S.A.:

### **RESPONSABILIDADES DEL JEFE DE MANTENIMIENTO**

#### **➤ Estado de propósito**

Es el responsable de proveer mantenimiento general y reparación de todas las máquinas de la planta, equipos y propiedades, por medio del adecuado uso de personal interno a su cargo (mecánicos), empresas de mantenimiento y contratistas generales.

#### **➤ Responsabilidades**

1. Calendarizar proyectos y asignar trabajos de reparación de emergencia con propios empleados o bien con contratistas.
2. Monitorear los inventarios de repuestos, herramientas y activos de la empresa.
3. Revisión de todas las facturas por mantenimiento, para asegurar exactitud, incluyendo verificar que todos los cargos sean correctos.
4. Cooperar con el gerente de planta en el establecimiento de objetivos de mantenimiento y colaborar en el mantenimiento preventivo.
5. Evaluación de los problemas generales de equipo, y recomendar soluciones al gerente de planta.
6. Supervisión de todas las tareas de mantenimiento requeridas dentro de la planta para asegurar un alto nivel de los estándares de operación en los procesos productivos.
7. Adquisición de otros conocimientos relacionados al trabajo como se requiera.

➤ **Estándares que se van a emplear**

◆ **Conocimientos**

Lo que se sabe o conoce de mecánica industrial, mecánica general, neumática y reparaciones eléctricas. Habilidad en proyectar y cumplir con presupuestos y supervisión de las áreas de mantenimiento.

◆ **Educación**

Título o diploma de instituto o colegio de capacitación técnica que lo certifica como mecánico industrial o mecánico de mantenimiento general.

◆ **Experiencia**

3 o más años de experiencia en reparación de maquinaria industrial del tipo neumático.

◆ **Otros**

Cierta experiencia en dirección de personal (mecánicos) se requiere tener disponibilidad las 24 horas para asistencia.

**4.3.3. Ergonomía del puesto**

Existe una urgente necesidad de poner más atención al factor humano por parte de la ingeniería de instalaciones de manufactura de clase mundial. De la misma forma que la diferenciación de los productos se vuelve más difícil de lograr exclusivamente en el campo tecnológico, las instalaciones y el proceso de análisis deben fusionarse ahora en el ciclo de fabricación del producto. Esto se conoce como la construcción de la calidad dentro del proceso. La ergonomía es ahora la técnica preferida para prevenir lesiones muscoesqueléticas en el trabajo. La ergonomía es un proceso para refinar los sistemas de producción y los productos, a través del estudio de la interacción de ambos con sus

usuarios. La biomecánica es su herramienta en la toma de decisiones. Como tal, se considera a la ergonomía como un proceso de alta tecnología para la mejora de la producción. La biomecánica es una ciencia basada en la medición, y es en gran parte responsable de los avances llevados a cabo durante la última década en cuanto a la prevención de lesiones en el sistema muscoesquelético. La ergonomía es una herramienta de proceso que, de forma natural, conduce a la innovación. Más que ser una mejora continua orientada individualmente, la ergonomía es un mejoramiento continuo orientado a la interacción del usuario con el producto.

#### **4.3.3.1. La importancia de la adecuación de los lugares de trabajo a las capacidades humanas**

Si los factores que causan las tensiones en el trabajo se redujeran y la comodidad del operario se elevara, entonces sería probable que las lesiones laborales se redujeran. El trabajo físico y cognoscitivo involucra la interacción entre los humanos y las máquinas. Los elementos del sistema hombre-máquina son:

1. El ser humano
2. La interfaz
3. La máquina
4. El contexto

Cuando estos cuatro elementos están en armonía, las probabilidades de que ocurra una lesión disminuyen, si no es que se eliminan por completo. En un sentido más estricto y en un contexto de producción, esto implica que las capacidades humanas deben coincidir con la tarea. Cualquier diferencia en este factor o un mal ajuste no apto, son contribuyentes potenciales del error y las lesiones.

#### **4.3.3.2. El papel de la ergonomía en la distribución de la estación de trabajo y en la prevención de lesiones**

En el área de manufactura, una distribución inadecuada de una estación de trabajo puede llegar a ser un factor que cause tensión, cuando su uso exceda las capacidades del operario. Por ejemplo, cuando los requisitos de flexión o alcance o la frecuencia de cada componente de la tarea se incrementan, el potencial de lesiones de espalda y mano aumenta. El alcance de este desajuste se evalúa mejor a través de un análisis de tareas. La acomodación de todos los individuos se realiza a través de la adaptación. La ergonomía, aplicada a la distribución y al diseño, ayudará a prevenir daños físicos, a mejorar el desempeño y aumentar el bienestar del operario.

#### **4.3.3.3. Consideraciones sobre las herramientas y el lugar de trabajo para una de las dolencias principales que aquejan a los trabajadores “las lesiones en la muñeca”**

La reducción del esfuerzo producido sobre la muñeca se puede reducir, si se observan los siguientes principios:

◆ **Mantener la muñeca en posición adecuada:** al mantener la muñeca en una posición neutral durante las acciones repetitivas en el lugar de trabajo, se reduce por definición la cantidad de flexión, extensión y desviación cubital y radial de la muñeca. Mientras que los movimientos de flexión y extensión forzada o repetitiva de la muñeca tienden a dañar el nervio mediano, una muñeca que se mantiene en una posición correcta o neutral, es menos probable que padezca lesiones durante actividades con movimientos repetitivos.

Los métodos para asegurar que la muñeca se mantiene en una posición lo más neutral posible para una actividad desempeñada en un lugar de trabajo específico, incluyen:

- 1.- Capacitación sobre la biorretroalimentación
- 2.- Selección de la herramienta para una tarea específica
- 3.- Una distribución de la estación de trabajo para una tarea específica

◆ **Reducir la transmisión de vibración hacia la mano:** al reducir la transmisión de la vibración durante el uso de herramientas manuales vibratorias, puede ser posible que disminuyan las enfermedades relacionadas con la vibración. Los métodos para reducir la transmisión de vibración incluyen:

- 1.- Disminución de la vibración en la herramienta o estación de trabajo
- 2.- Uso de equipo personal de protección
- 3.- Limitar el tiempo diario de exposición

◆ **Mantener a corta distancia los radios de alcance:** los límites aceptables de alcance deben considerar la frecuencia de dichos movimientos, el tamaño corporal de la población de operarios, y la distancia y fuerza necesaria durante cada alcance. Las estaciones de trabajo y los métodos deben diseñarse de modo que los trabajadores no tengan que realizar alcances excesivos de una manera repetitiva.

◆ **Seleccionar las herramientas manuales apropiadas:** se debe asegurar que el ajuste entre el usuario y la herramienta sea bueno y que las características de la herramienta se ajusten apropiadamente al uso que se necesite. Los factores que deben considerarse en la selección de una herramienta manual incluyen el peso, tamaño, forma, facilidad de control y la textura superficial. Las características de la herramienta deben coincidir con las necesidades de la tarea; por ejemplo, se debe diferenciar entre las operaciones de fuerza y las de precisión.

♦ **Evaluar la ventaja mecánica de las herramientas:** cuando sea posible, hay que dejar que la herramienta haga el trabajo en vez del usuario. Esto se puede realizar mediante la semiautomatización o la selección de una herramienta que brinde la suficiente ventaja mecánica para disminuir la fuerza necesaria durante el desempeño de la tarea.

♦ **Evaluar las superficies de asimiento para asegurar coeficientes altos de fricción y vértices suaves:** la posibilidad de que la herramienta resbale puede reducirse por medio de la selección de una herramienta, cuya superficie y forma sean fáciles de asir, y que coincida con la geometría que necesite la postura de la mano. Las superficies antirresbalantes se logran mediante superficies granuladas, recubrimientos plásticos y estriados redondeados.

♦ **Inclinar la herramienta, no la muñeca:** las tareas, que exijan desviaciones frecuentes y parecidas de la muñeca, se adaptan mejor a las herramientas que se mueven en la dirección en que la mano o la muñeca se desvían de manera natural. Las herramientas manuales modificadas específicamente son para tareas muy especializadas. Una herramienta no puede ser ergonómica en sí misma. Para tener una situación ergonómica, se deben definir, con mucho cuidado, las circunstancias de uso y la población trabajadora. La clasificación ergonómica describe la interacción entre la herramienta, el usuario y el proceso de trabajo.

♦ **Permanecer próximo al centro de masa del cuerpo:** una herramienta manual bien diseñada debe usarse lo más cerca posible del centro de masa. Esto reduce los movimientos de giro y flexión, de igual manera que la magnitud de las contracciones de los músculos estáticos. Por medio de una sujeción cerca del cuerpo, se mejora el control, la comodidad y resistencia. En el caso de la mayoría de herramientas, los alcances más cercanos aumentan la cantidad de momento de torsión que pueda aplicarse.

◆ **Evitar las concentraciones de esfuerzo:** la superficie de sujeción de la herramienta debe ser lo suficientemente larga y contorneada, de modo que distribuya las fuerzas de contacto sobre el área utilizable más grande de la mano.

◆ **Mantener el filo de las herramientas de corte siempre en buen estado:** las navajas afiladas de una manera inadecuada pueden hacer que la cantidad de fuerza que se necesita en la muñeca para llevar a cabo operaciones de corte tenga que aumentar de manera significativa. Las navajas que se pueden cambiar o que se afilan en la misma estación de trabajo deben usarse para operaciones repetitivas de corte.

Las herramientas que se cierran deberán tener mecanismos activados con resortes: éste permite mejor control de la herramienta y exige menor esfuerzo de los músculos para operarse.

◆ **Dimensionamiento de la herramienta:** para disminuir la actividad de los músculos flexores y la fuerza de la muñeca, una herramienta manual debe adaptarse a la mano del usuario. La habilidad para asir una herramienta depende del tamaño de la mano, el contorno de la superficie, el material de la misma y el ancho de las empuñaduras (separación).



**FIGURA 7. Estrategias de intervención ergonómica para la prevención de las lesiones en la muñeca**

<b>PROBLEMA</b>	<b>POSIBLES RECOMENDACIONES</b>
<b>1.-REPETITIVIDAD</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Uso de ayudas mecánicas</li> <li>2.- Agrandar la producción de trabajo</li> <li>3.- Rotar los trabajadores</li> <li>4.- Repartir de modo uniforme el trabajo durante el turno de trabajo</li> <li>5.- Automatización</li> </ol>
<b>2.-FUERZAS GRANDES EN LAS ARTICULACIONES</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.-Incrementar la ventaja mecánica de las herramientas</li> <li>2.- Disminuir el peso de las herramientas, los contenedores y las partes</li> <li>3.- Incrementar la fricción entre el asa y la mano</li> <li>4.- Optimizar el tamaño y la forma de las asas</li> <li>5.- Seleccionar los guantes para minimizar los efectos sobre el desempeño</li> <li>6.- Balancear las herramientas manuales y los contenedores</li> <li>7.- Utilizar dispositivos para el control de torque</li> <li>8.- Afinar los rangos de trabajo/descanso</li> <li>9.- Ayudas mecánicas</li> <li>10.- Automatización</li> </ol>
<b>3.-FUERZAS DE CONTACTO GRANDES MANO/BRAZO</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Agrandar las esquinas y los vértices</li> <li>2.- Almohadillas y cojines</li> <li>3.- Selección del tamaño de la herramienta</li> </ol>
<b>4.- POSTURA IMPROPIA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Ubicar el trabajo de manera apropiada</li> <li>2.- Orientar el trabajo de manera adecuada</li> <li>3.- Selección del diseño de la herramienta para la estación de trabajo</li> <li>4.- Cambio de método de trabajo</li> <li>5.- Capacitación en la biorreacción de la postura</li> </ol>

## 5.- VIBRACION

- 1.- Selección de herramientas con un índice mínimo de vibración
- 2.- Seleccionar el proceso para disminuir la superficie y el terminado de las aristas
- 3.- Ayudas mecánicas
- 4.- Uso de aislantes en la herramienta que opere en el punto de resonancia
- 5.- Proveer ahogamiento a las herramientas que operen en el punto de resonancia
- 6.- Uso de guantes especializados
- 7.- Ajustar la velocidad de la herramienta para evitar la resonancia.

**Fuente: Manual del ingeniero industrial, William Hodson, tomo 2 página 8.15.**

### 4.3.3.4. Lista de verificación de ajustes en una estación de trabajo

Debe evaluarse la estación de trabajo; el principio básico es la adaptabilidad. Los operarios deben familiarizarse con todos los aspectos de la adaptabilidad y los principios de un ajuste adecuado entre los métodos de trabajo y la estación de trabajo. Un soporte ajustable y adecuado para la espalda, brazos, y piernas, para que disminuyan las fuerzas estáticas que se pueden acumular en los músculos. Se presenta a continuación la lista de verificación para evaluar si una estación de trabajo cumple con los aspectos ergonómicos básicos:

**FIGURA 8. Lista de verificación de la estación de trabajo.**

	Si	No	N/A
1. ¿Es ajustable la altura de superficie de trabajo de manera que de cabida a los diversos operarios?			
2. ¿Existe suficiente espacio para almacenamiento temporal en el lugar de trabajo?			
3. ¿Se aprecian movimientos deficientes a causa de la distribución espacio del lugar de trabajo?			
4. ¿Existe un área de tolerancia lo suficientemente amplia para las tareas de mantenimiento?			
5. ¿Es adecuada la superficie de trabajo para que los operarios de cualquier tamaño puedan mover libremente los brazos y tengan espacio libre suficiente?			
6. ¿Es suficiente la iluminación en el área de trabajo?			
7. ¿Hay luz encogecedora en el lugar de trabajo?			
8. ¿Existe demasiado ruido en el lugar de trabajo?			
9. ¿Hay vapores gaseosos en el lugar de trabajo?			
10. ¿La temperatura del lugar de trabajo está entre los 68 y los 78 grados Fahrenheit?			
11. ¿Es adecuada la circulación de aire?			
12. ¿El asiento que se usa es el adecuado para la tarea?			
13. ¿La altura del asiento es ajustable y fácil de usar?			
14. ¿Se puede ajustar con facilidad el respaldo?			
15. ¿Existe un apoyo para los pies?			
16. ¿El apoyo para los pies es lo suficientemente largo de manera que soporte ambos pies y permita el cambio de posición?			

**Fuente: Manual del ingeniero industrial, William Hodson, tomo 2 página 8.10.**

#### **4.3.3.5. Análisis de la tarea**

La metodología más importante en la evaluación ergonómica es el análisis de la tarea. Una tarea puede describirse como aquello que comprende un conjunto de acciones humanas que, en última instancia, den como resultado el producto del sistema. El análisis de tareas en el contexto de la ergonomía se refiere al proceso de identificación y descripción de subtareas y de análisis de las mismas para lograr el desempeño óptimo del trabajo. La subtarea más pequeña que se puede usar en un análisis ergonómico es aquella que no tiene límites fijos, pero que se determina basándose en el trabajo que se realiza. Los elementos de un análisis de tareas son:

- 1.- Descripción de la tarea
- 2.- Especificación de los requisitos
- 3.- Análisis
- 4.- Evaluación.

La especificación de los requisitos supone la medición de cuatro componentes primarios de cada subtarea, los cuales son:

- 1.- Fuerza
- 2.- Frecuencia
- 3.- Postura
- 4.- Medio ambiente.

#### **4.3.3.6. Reducción del esfuerzo musculoesquelético a través del rediseño del lugar de trabajo**

Cuando se rediseñan las condiciones de trabajo, es necesario considerar varios factores. Esto incluye lo siguiente:

- 1.- Cantidad de fuerza aplicada para manipular las cargas que se manejan
- 2.- Tamaño, forma, estabilidad y centro de masa de la carga
- 3.- Diseño de las asas, si existiesen
- 4.- Distribución del lugar de trabajo
- 5.- Tiempos de ciclo y duración de las tareas
- 6.- Condiciones ambientales
- 7.- Dispositivos de protección personal y otros hábitos o métodos de trabajo.

#### **4.3.3.7. Procedimiento para establecer una solución ergonómica al rediseñar una herramienta**

- 1.- Elaboración del prototipo de la herramienta modificada
- 2.- Pruebas del prototipo con un número reducido de operarios con experiencia
- 3.- Evaluación de seguimiento de la calificación subjetiva de la comodidad del operario, después de usar el prototipo por un mes
- 4.- Detallado y aprobación del nuevo diseño basado en la retroalimentación del usuario
- 5.- Producción de la herramienta modificada en las cantidades necesarias.

#### **4.4. Plan de seguridad en materiales y maquinaria de trabajo**

##### **4.4.1. Naturaleza de la materia prima y maquinaria de trabajo**

◆ **Materia prima:** la principal materia prima utilizada en el proceso de formado de envases de metal dentro de la planta de Tapametal S.A. es la lámina. Se trabaja con dos tipos de lámina metálica TFS y TP; el manejo de esta clase de material debe ser muy cuidadoso debido a que esta lámina tiene un filo muy cortante, lo cual puede provocar heridas al ser maniobrada, si no se cuenta con el equipo necesario para su manejo (guantes largos, zapatos de seguridad, etc.). Esta lámina presenta más peligrosidad en las áreas de litografía y troquelado, que es donde se realiza el manejo de las láminas completas, aunque existen los medios para evitar lo más posible, su manejo manual (lagartos, montacargas, etc.); en algunos casos, se hace necesario tomar algunas láminas para hacer pruebas del material, para corregir sus posición en las máquinas o para retirar el material de mala calidad, o que no cuenta con las condiciones apropiadas (láminas dobladas, golpeadas, mal impresas, etc). Otro lugar donde causa cierto peligro la lámina es en la guillotina, aunque la operación de corte de la lámina no es muy frecuente en esta tarea, si es necesario el traslado y manipulación del material a mano, lo cual provoca un riesgo, si no se toman las medidas apropiadas, como por ejemplo, el uso obligatorio de equipo personal de seguridad. Los accidentes que se han ocasionado por la lámina han sido en su mayoría por negligencia o descuido de las personas; estos accidentes se puede evitar logrando que los operarios atiendan las siguientes instrucciones:

- Que los operarios utilicen el equipo para manejo de la lámina por ejemplo, el uso de los lagartos para el transporte de los fardos de lámina hacia las prensas troqueladoras.
- Que los operarios utilicen su equipo de protección personal para el manejo de la lámina: guantes cortos y largos de cuero, gabachas de cuero y calzado de seguridad.

- Que los operarios eviten juegos y bromas dentro del área de trabajo y dentro del área de almacenamiento de lámina virgen, litografiada y barnizada.
- Cuando se necesite alguna lámina que se encuentre en los lugares de almacenaje, se solicita al montacarguista realizar dicho movimiento.
- Evitar, en la medida de lo posible, el manejo manual de la lámina y en operaciones como el guillotinado de lámina, realizar su manejo tomando las medidas de seguridad pertinentes.
- Para los operarios de las prensas troqueladoras neumáticas, se recomienda que estén atentos a la operación de las máquinas y velar porque ésta trabaje de manera adecuada, es decir, vigilar el posicionamiento automático de la lámina en la máquina, ya que esto puede representar cierto riesgo, si una lámina no se coloca adecuadamente.

♦ **Maquinaria y equipo:** la maquinaria y equipo con que se trabaja en Tapametal S.A., varía según cada área. El tipo de maquinaria y equipo por área, y sus condiciones de seguridad deben ser las siguientes:

- Área de litografía: se cuenta con dos prensas, una impresora offset y una barnizadora; éstas prensas cuentan con sus guardas de protección; las medidas de seguridad que se deben tomar son: evitar que se quiten las guardas y que se hagan reparaciones, mientras las prensas están trabajando. Además, se deben usar mascarillas respiradoras cuando sea necesario, por ejemplo, cuando se hace limpieza a las prensas. También existen dos hornos, uno para cada prensa; éstos están convenientemente protegidos; el único cuidado que se debe tener es usar guantes cuando se toma la lámina en el fin de línea, ya que puede ocurrir un accidente.

- Área de prensas neumáticas (Alfons Haar): estas son prensas troqueladoras neumáticas de control numérico; son de alta tecnología y cuentan con sus guardas de protección, las medidas de seguridad que se deben tomar son: vigilar el correcto funcionamiento de las pinzas posicionadoras en la máquina, y manejar adecuadamente la lámina que tiene problemas de calidad, es decir, usar los guantes de cuero al retirar o maniobrar las láminas en mal estado.
- Área de fabricación de betunes: aquí se cuenta con rebordeadoras de fondo de betún, remachadoras y la prensa de mariposa; todas estas máquinas trabajan a través de un sistema neumático; en esta área existen algunas máquinas que no tienen guardas, lo que da lugar al riesgo de que el operador introduzca la mano para sacar un fondo trabado en la máquina y pueda lastimarse; por esta razón, se debe colocar las guardas a todas las máquinas para evitar posibles accidentes.
- Área de fabricación de latitas: Aquí se cuenta con dobladoras y rebordeadoras de latitas que trabajan con un sistema neumático; también se deben colocar algunas guardas a las máquinas que no cuentan con éstas.
- Área de fabricación de tapones: existen 3 líneas principales de fabricación de tapones; éstas trabajan con sistema neumático; el cuidado que se debe tomar aquí es que no se retiren las guardas de las fajas, así como las de la herramienta de la máquina; otra medida de precaución a la hora de limpiar la herramienta que introduce el cartón en el tapón es utilizar cepillos; esto es para evitar que los operarios introduzcan los dedos para limpiar y, debido al poco espacio o por un descuido, arrancar la máquina mientras se limpia, lo cual pueda provocar un accidente.
- Área de bodega de producto terminado y materiales: el producto terminado y los materiales no representan gran riesgo en las bodegas, debido a que las estibas no son



muy altas y además las cajas no son pesadas; los cuidados que se deben tener son que el montacarguista maneje con precaución la máquina y que use cinturón de cuero para levantar materiales pesados.

- Área de bodega de tintas: Con precaución se debe usar el cinturón de seguridad en el manejo de toneles pesados, y el uso de mascarillas respiradoras cuando se manejan solventes.
- Área de almacenamiento de lámina preparada e impresa: esta se ubica al final de las líneas de litografía y barnizado, ya que si se encuentra demasiado cerca de la puerta de acceso, existe el peligro de que el aire haga volar una lámina y pueda dañar a alguien en los alrededores, entonces se debe buscar otro lugar para almacenar las láminas para evitar este riesgo. Además, cuando se necesite hacer un movimiento, se le debe solicitar al montacarguista de litografía que lo haga, ya que debido al peso de los fardos de lámina y al filo de la misma, se pueden producir accidentes.
- Área de almacenamiento de lámina virgen: se debe solicitar al montacarguista que haga los movimientos que se necesiten.
- Área de talleres: se debe usar el equipo de protección personal adecuado para cada operación, además realizar un manejo adecuado del desorden y usar las herramientas correctamente, y únicamente para los propósitos establecidos.
- Área de laboratorios: se debe realizar un manejo adecuado del desorden y un manejo de la lámina que sirve para hacer pruebas.

Además de estas medidas, las personas en todas las áreas deben usar su uniforme ya que esto los puede ayudar a prevenir accidentes, especialmente los zapatos de seguridad.

Es muy importante retirar los objetos que obstruyen el paso para impedir choques, tropezones y así facilitar el tránsito. Los pasadizos deben marcarse claramente y no utilizarse para depositar materiales y objetos. Los materiales deben guardarse en el lugar que les corresponde y como es debido; los desechos deben eliminarse frecuentemente. El orden y la limpieza facilitan la realización de inspecciones y descarta el equipo en mal estado. Otra medida para evitar accidentes en la empresa y a la que el supervisor de cada área deberá prestar una acción preferente, es el cumplimiento de las consignas de seguridad por parte del trabajador. Estas consignas deben ir dirigidas a la eliminación de los riesgos a que está expuesto el trabajador.

#### **4.4.2. Procedimiento de capacitación para manejo de materiales**

La capacitación para manejo de los materiales usados en el proceso productivo se puede realizar, a través de un plan que puede contemplar los siguientes aspectos:

##### **4.4.2.1. Prevención de accidentes**

Todo plan para la prevención de accidentes implica un costo, por lo cual se debe aprovechar la oportunidad para prevenir accidentes, por medio de la capacitación a los empleados; esta capacitación debe cubrir los puntos básicos que hagan que los trabajadores estén conscientes de los riesgos laborales en el manejo de materiales y sus consecuencias; con esto se iniciará el proceso de creación de una cultura preventiva a nivel de toda la empresa.

#### 4.4.2.2. Uso de equipo de protección personal

La empresa Tapametal S.A. cuenta con cierta cantidad de equipo de protección personal, entre los que se puede mencionar:

- lentes para soldadura oxiacetilenica,
- caretas para soldadura eléctrica,
- mascarillas para trabajo con químicos,
- guantes y gabachas para soldadura,
- zapatos de trabajo,
- guantes de trabajo (para el manejo de la lámina),
- lentes protectores de trabajo para mecánica de banco,
- cinturones para levantar objetos pesados,
- tapones y orejeras para los oídos.

Algunos accidentes en el manejo de materiales dentro de la planta se han suscitado debido a que los empleados no utilizan su equipo de seguridad; por ese motivo se debe promover la capacitación en cuanto al uso del mismo, y hacer énfasis en la importancia de acatar las normas en cuanto al uso de dicho equipo en el manejo de los materiales, como por ejemplo, el empleo de guantes de trabajo cuando se maneja lámina.

Además, se debe realizar un inventario del equipo de seguridad cada cierto tiempo, con el fin de saber con cuánto equipo se cuenta en ese momento, y en qué estado se encuentra, para poder planificar adecuadamente la adquisición de lo que haga falta, su utilización y/o renovación; para esto se deberá contar con la colaboración de todos los departamentos, a fin de obtener la información fidedigna necesaria; esta actividad debería ser coordinada por la gerencia de planta, a través de el comité de seguridad.

#### **4.4.2.3. Manejo de materiales**

La capacitación en el manejo de materiales se debe realizar tomando en cuenta todos los factores que son de interés en el manejo de los mismos, tales como: inflamabilidad, posibilidad de ser herido por el filo de éstos, líquidos que puedan afectar las vías respiratorias, etc. Es decir, que se debe analizar cada material existente en la planta o al menos los más peligrosos y educar al empleado sobre la forma correcta de su manejo. Para esto se deben tomar en cuenta los métodos y principios descritos en el tema de capacitación de la presente investigación.

#### **4.4.2.4. Capacitación informal**

Debido a las características de producción y situación económica, se hace necesario realizar este tipo de actividades que consiste básicamente en proporcionar al personal información escrita que despierte en ellos un interés por actuar de manera segura y con los riesgos mínimos posibles, cuando manejan materiales que representan cierto riesgo de accidente. Además de esta actividad, se pueden realizar reuniones con los supervisores (20 minutos), donde en forma breve y concisa se les brinde información de resultados del plan, de casos vivenciales de accidentes o bien se les expondrá videos de temas afines al manejo de materiales; todo se debe coordinar con las gerencias involucradas. Dentro de capacitación informal, se puede contemplar la elaboración de un folleto con información básica para el trabajador de nuevo ingreso, que se le entregue en su etapa de inducción; este folleto podría ser elaborado por el comité de seguridad y trasladado al departamento de recursos humanos para su distribución.

#### 4.4.3. Señalización

La señalización dentro de un ambiente laboral es fundamental para lograr que los operarios reciban información acerca de aspectos de seguridad, lo cual ayuda a prevenir accidentes. Para tener una visión bien delimitada y que cada persona sepa interpretar debidamente las señales y avisos, se deben contemplar los colores estándar de seguridad utilizados: rojo, amarillo, verde y azul.

##### ❖ Aspectos a considerar:

- Utilización de la simbología internacional.
- Colocación de los rótulos de seguridad a un metro de altura del suelo a su base. Después de tres veces, la señal de ruta de evacuación debe ponerse el indicativo a donde se quiere llegar.
- Debe utilizarse el color blanco con fondo verde para la señalización de evacuación.
- Se debe recordar que también existen señales prohibitivas, informativas, preventivas, de peligro y de seguridad.

##### ❖ Explicación de los colores:

**Rojo:** peligro, marcan alto, prohibición o identificación de equipo contra incendio.

**Verde:** seguridad, información o atención médica, primeros auxilios.

**Amarillo:** precaución, riesgo moderado.

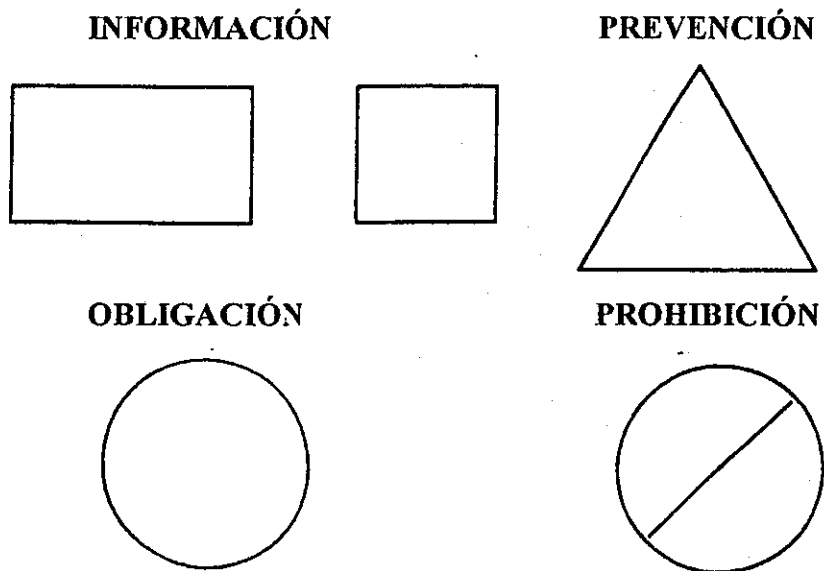
**Azul:** obligación, seguridad, protección.

❖ **Combinación de los colores:**

Símbolo	Fondo	Indica	Característica
Rojo	Blanco	Peligro	Cuadrado
Blanca	Verde	Seguridad	Cuadrado
Blanca	Azul	Obligación	Cuadrado
Negra	Amarillo	Preventivas	Triángulo
Negra	Blanco	Preventivas	Redondo

❖ **Formas geométricas:**

**FIGURA 9. Formas geométricas usadas en señalización.**

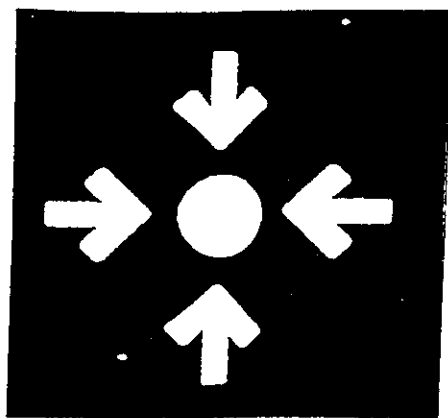


**Fuente: Folleto curso de capacitación para bomberos industriales, página 22.**

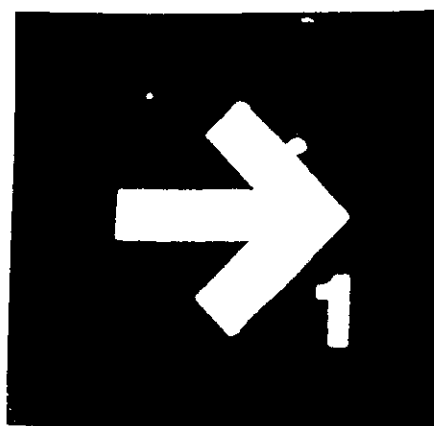
La señalización debe ser usada en todos los ambientes de la empresa; es importante delimitar bien las rutas de evacuación a través de avisos o señales de acuerdo con el reconocimiento previo del inmueble, y el número total de población. Estos

elementos darán la pauta de las rutas y salidas de evacuación ante cualquier evento que requiera el desalojo de las instalaciones. Para toda ocasión (simulacros), se deben utilizar las rutas y salidas identificadas y señalizadas previamente, y así poder determinar, mediante ejercicios que se realicen constantemente, los tiempos de recorrido. Las rutas y salidas deberán tener las siguientes características, pasillos amplios y despejados de obstáculos, puertas amplias con abertura hacia fuera y bien señalizadas.

**FIGURA 10. Señales para identificar la ruta de evacuación.**



**Indicación de ruta de evacuación**



**Punto de encuentro**



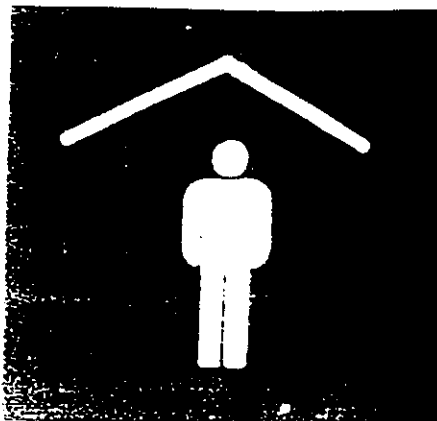
**Salidas de emergencia**

**Fuente: Folleto curso de capacitación para bomberos industriales, página 23.**

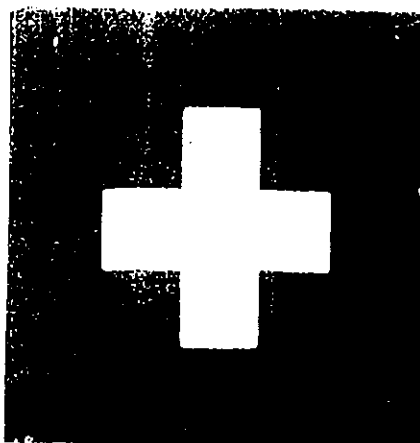
Se debe identificar el área de seguridad, que son los locales que reúnen los requerimientos básicos de construcción, y que resistirán de la mejor manera a un evento. Estas áreas pueden ser internas o externas como por ejemplo, parqueo, canchas deportivas o un terreno desocupado.

En el caso de Tapametal S. A., se recomienda que el área de seguridad sea el comedor (interna) o bien los parqueos de empleados, el parqueo de visitas y los espacios alrededor de la planta en general (externos). Los avisos que se pueden usar son los siguientes:

**FIGURA 11. Señales para identificar las zonas de seguridad y auxilio.**



**Zona de seguridad**



**Zona de auxilio**

**Fuente: Folleto curso de capacitación para bomberos industriales, página 23.**



Otro aspecto de señalización lo constituye la pintura de las tuberías dentro de la planta, por el alto costo que representa pintar toda la tubería, se pueden buscar métodos alternativos, tales como colocar pequeños rótulos cuadrados con cadenas, de manera que queden colgando de la tubería que identifican; éstos rótulos se deben colocar, a una distancia adecuada entre ellos y además se debe colocar abajo a una distancia de 1.5 m., del suelo, una pequeña tabla donde se identifica el color y el elemento que conduce, para que cualquier persona pueda identificar fácilmente el elemento que conduce la tubería. Otra forma de economizar pintura es pintarle sólo anillos a una distancia adecuada entre cada uno de ellos. La siguiente clasificación presenta los colores básicos que se deben usar para identificación de tuberías:

### **COLORES BASICOS**

<b>Colores</b>	<b>significado</b>
Verde	agua caliente
Verde/rallas azul	agua fría
Verdes/rallas celeste	agua destilada
Verde/rallas rojas	agua para incendios
Celeste	aire comprimido
Gris/rallas rojas	vapor/incendios
Violeta/rallas amarillas	ácidos y alcalis
Verde/rallas violeta	aguas desecho de laboratorio
Negro	aguas negras
Naranja	servicios eléctricos
Amarillo ocre	gases excepto aire
Café	aceites minerales
Gris plata	vapor

Dentro de la planta de Tapametal S.A., se han identificado las áreas de trabajo de las máquinas, áreas de almacenaje de producto y los pasillos por donde se puede transitar sin ningún riesgo; sólo se debe realizar una revisión periódica de la señalización de dichos lugares a fin de darles un mantenimiento adecuado cuando la pintura esté perdiendo su claridad.

#### 4.5. Plan de seguridad en el medio ambiente laboral

##### 4.5.1. Factor iluminación

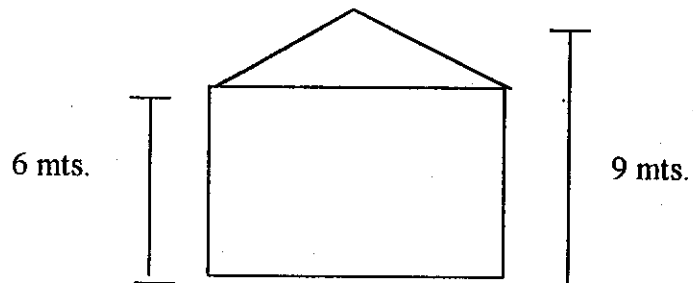
Debido a que uno de los factores más importantes dentro de la creación de un ambiente de trabajo adecuado y seguro para el trabajo es la iluminación, a continuación se presenta el sistema de iluminación que se propone para la planta de Tapametal S.A., a fin de lograr que los trabajadores cuenten con un ambiente iluminado que les permita realizar sus tareas adecuadamente:

##### Cálculo de Iluminación

**FIGURA 12. Dibujo de planta para cálculo de iluminación.**

$W = 57.58$  mts.

$L = 73.8$  mts.



## Método de Cavidad Zonal

1.- Escoger el nivel lumínico de acuerdo a una de las normas

De acuerdo con publicaciones del I.E.E.E. de 1,983.

Rangos de iluminación en luxes:

200 – 300 – 500    Trabajos de gran contraste o tamaño, lectura de originales y  
fotocopias buenas, trabajos sencillos de inspección o de banco.

FACTORES DE PESO	PONDERACIÓN
Edad < 40	-1
Velocidad o exactitud importante	0
Reflectancia alrededores < 30	+1
	<hr/>
	0

para -1, 0 y +1 se usa el valor medio

**O sea tomar como nivel lumínico óptimo 300 luxes.**

De acuerdo con la Sociedad Mexicana de Iluminación, el valor mínimo recomendable, que evita que se provoquen niveles de iluminación que causan cansancio es SMI con un 95% de rendimiento visual.

2.- Escoger el tipo de luminaria

Se elige el tipo de iluminación directo tipo B

3.- Colores del ambiente

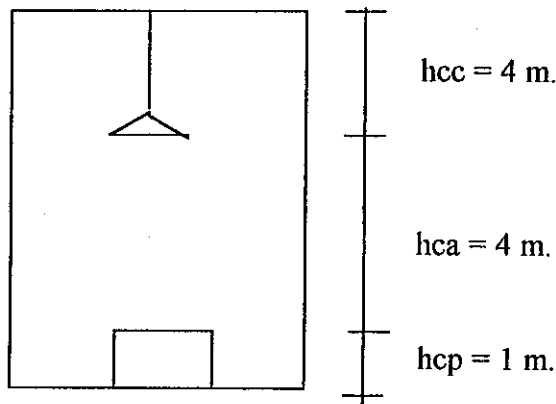
Gris % de reflexión 30 – 50%  $P_c = 30%$   $P_p = 50%$  y  $P_f = 30%$

4.- Estimar el coeficiente de mantenimiento  $k'$ , valor que oscila entre 0.5 – 0.8; este toma en cuenta la disminución de la luz, debido al envejecimiento y al ensuciamiento

Se elige el 0.5

5.- Se determinan las relaciones de cavidad de ambiente

**FIGURA 13. Dibujo de medidas de la altura del área de trabajo.**



$$RCA = \frac{5 \cdot h_{ca} \cdot (L+W)}{L \cdot W} = \frac{5 \cdot 4.5 \cdot (73.8 + 57.58)}{73.8 \cdot 57.58} = 0.696$$

$$RCC = \frac{5 \cdot h_{cc} \cdot (L+W)}{L \cdot W} = \frac{5 \cdot 3.5 \cdot (73.8 + 57.58)}{73.8 \cdot 57.58} = 0.541$$

$$RCP = \frac{5 \cdot h_{cp} \cdot (L+W)}{L \cdot W} = \frac{5 \cdot 1 \cdot (73.8 + 57.58)}{73.8 \cdot 57.58} = 0.155$$

De acuerdo con la tabla de reflectancias efectivas de cavidad de cielo Pcc y de piso Pcp en % (página 66 del libro de Ingeniería Eléctrica Ing. Rodolfo Koenisberger) con Pc=30% Rcc=50% y Rcc=0.541. Se tiene Pcc = 28 %.

Con los valores obtenidos de RCA, Pcp y Pp, se busca el coeficiente de utilización en la tabla respectiva (página 68 del libro de Ingeniería Eléctrica del Ing. Koenisberger), alumbrado Directo Tipo B con Pcc = 30, Pp = 50% y RCA =0.696 este se aproxima a un RCA = 1, de esto se obtiene: k para RCA = 1 es k = 0.63.

Se tiene Pcp en las tablas (página 66) con un Pf = 30%, Pp = 50% y Rcp = 0.155  
Para 0.1 es Pcp = 30 %

Debido a que el Pcp es > 20%, se debe aplicar el factor de corrección (tabla página 69) para Pcc 28 aproximadamente 30% un Pp=50% y RCA= 0.696 aproximadamente 1 el factor de corrección es 1.03, de lo cual obtenemos un coeficiente de utilización:

De la siguiente forma  $k = 0.63 * 1.03 = k = 0.6489$

Calculando el flujo lumínico total necesario se tiene

$$\Phi = \frac{E * S}{k * k'}$$

Donde:  $\Phi$  = flujo total

E = iluminación en lux

S = superficie de utilización

K = coeficiente de utilización

K' = coeficiente de mantenimiento

Calculando el óptimo de luxes (300 luxes)

$$\Phi = \frac{300 * (73.8 * 57.58)}{0.65 * 0.50} = \frac{1,274,821.2}{0.325} = 3,922,526.7 \text{ lumenes}$$

Tomando el criterio de distribución uniforme con espaciamiento máximo  $1.5 \cdot H$

$$H = (hca = 4.5 \text{ m})$$

$1.5 \cdot 4.5 = 6.75$  metros aproximadamente **7 metros de separación**

ancho =  $57.58 / 7 = 8.23$  aproximadamente **8 lámparas a lo ancho**

largo =  $73.8 / 7 = 10.54$  aproximadamente **10 lámparas a lo largo (Aprox. Al inferior)**

**Total de lámparas = 80 lámparas**

**Capacidad de las lámparas**

$$\text{Cap.} = 3,922,526.7 / 88 = 44,574.17$$

Calculando el mínimo de 200 luxes

$$\Phi = \frac{200 * (73.8 * 57.58)}{0.65 * 0.50 * 0.325} = 849,880.8 = 2,615,017.8 \text{ lumenes}$$

$$\text{Cap.} = 2,615,017.8 / 88 = 29,716.11 \text{ lumenes}$$

Se pueden utilizar lámparas marca Sylvania Metarlac, las cuales proporcionan 36,000 lumenes cada una, lo cual se encuentra entre los valores óptimo y mínimo de iluminación necesaria para iluminar la planta de Tapametal S. A. (Ver apéndice figura 25 plano de iluminación propuesto).

#### **4.5.2. Factor ruido**

El rendimiento de la tarea es afectado por los efectos del ruido, que contribuye al aburrimiento y a la fatiga. En términos de rendimiento, ciertos sonidos son inhibidores, otros no afectan y otros estimulan. Más allá del límite normal de audición, el ruido tiende a producir tensión muscular, con el consiguiente desgaste de energía.

Cuando se trata de trabajos rudimentarios, sus efectos son poco perceptibles; en trabajos más delicados, deja sentir su acción negativa. El rendimiento del trabajo mental es el más afectado por el ruido. Los individuos que trabajan en un ambiente ruidoso, por lo general son más nerviosos e irritables que quienes trabajan en ambientes silenciosos.

Para controlar el ruido, se debe proceder a:

- Planificar una organización adecuada que permita aislar los ruidos al máximo. Es decir, poder ubicar las máquinas que producen el mayor ruido en lugares donde afecten lo menos posible a todas las personas dentro de la planta. Cuando ya se tienen instaladas las máquinas y su movimiento representa elevados costos como en este caso, es necesario buscar otra alternativa.
- Concebir estructuras que impidan la propagación del ruido, mediante material absorbente en las paredes, ya que la mayor incidencia de ruido ocurre como consecuencia de que las paredes no absorben el ruido, sino más bien se produce una especie de rebote y propagación del mismo, se debe analizar el uso de materiales absorbentes como los que figuran en la clasificación siguiente:

**FIGURA 14. Clasificación de absorción del ruido.**

MATERIAL ABSORBENTE	ESPESOR cms.	DISTANCIA A LA PARED	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN POR m <sup>3</sup>		
			128 Hz	512 Hz	2.048 Hz
<b>Absorbente porosos</b>					
Tapizado de fieltro	1.5	0	0.080	0.380	0.750
Idem separado de la pared	1.5	5	0.250	0.680	0.800
Fajas solapadas de fibra de vidrio	3.0	0	0.100	0.700	0.700
Placas de fibra de madera	1.3	5	0.200	0.300	0.350
Placas de construcción ligera	2.5	0	0.150	0.350	0.500
Idem id	3.5	0	0.200	0.400	0.550
Idem id	5.0	0	0.250	0.450	0.600
Lana de cacorina suelta	5.0	0	0.220	0.580	0.600
<b>Absorbente vibrantes</b>					
Hojas de aluminio	-	5	0.100	0.450	0.150
Vidrio en ventanas	0.3	-	0.280	0.100	0.020
Papel de embalar	-	5	0.080	0.480	0.150
Contraplacado de madera	0.3	5	0.250	0.180	0.100
Lienzo encerado	-	5	0.100	0.400	0.050

**Fuente: Manual de seguridad, César Ramírez Cavassa, tomo 2 página 165.**

- Aislamiento de máquinas; éste se puede lograr a través de la construcción de paredes o módulos dentro de los cuales se ubican las máquinas que dan problemas de ruido; con ello se logra que el sonido no se propague en el ambiente, sino que sea absorbido por las paredes de los módulos que son fabricados con materiales adecuados para lograr este fin.

En el caso de Tapametal S. A., existen 6 máquinas que son las prensas troqueladoras Alfons Haar, las cuales causan el mayor porcentaje de ruido dentro de la planta, por lo cual dichas máquinas podrían ser aisladas con tabiques dotados de material que sea aislante al ruido como: fibra de vidrio, duroport u otros, como los que se encuentran en la tabla anterior. Este es uno de los métodos más usados en nuestro medio por ser sencilla su aplicación y más económico; los inconvenientes más significativos que se presentan al aplicar esta técnica son el aprovechamiento del espacio, ya que se debe aislar la máquina dejándole un espacio de trabajo adecuado, otro inconveniente es que este tipo de materiales frecuentemente son atacados por



roedores, por lo cual la instalación de este material debe ir acompañada de un programa de control de plagas específico para esta área.. Ver anexo de el diagrama de la colocación de los cubículos de aislamiento de ruido para las prensas Alfons Haar.

- Aislamiento de ambiente esto se logra al ubicar dentro de un ambiente separado a través de materiales absorbentes a las máquinas que generan más ruido, que hace que los demás ambientes queden libres o minimicen el efecto del ruido en los operarios de dichas áreas.
- Protección del personal a base de tapones u otros elementos adecuados; esta tal vez es la solución más barata y que se puede aplicar más rápidamente, en la empresa Tapametal S.A.; se les brinda a todos los operarios tapones sin ningún costo para ellos y orejeras a los operarios de las troqueladoras de control numérico, que como ya se dijo son las que generan más ruido; el problema con los tapones u orejeras es hacer que el operario tome el hábito de usarlos y esto se logra al demostrarle la importancia que tienen estos dispositivos para proteger su audición, así como también los supervisores deben velar por que los operarios a su cargo los usen todo el tiempo que estén dentro de la fábrica.

#### **4.5.3. Factor temperatura**

En la planta de Tapametal, no existe un sistema de ventilación artificial y, debido a que se debe evitar al máximo el ingreso de polvo por la contaminación del producto, no se puede aprovechar al 100% la ventilación natural. Por estas razones, el ambiente en ciertas horas del día es bastante caluroso en algunas áreas de la planta, lo cual provoca incomodidad a los operarios, debido a esto es necesario contar con un sistema de ventilación y extracción de aire que mantenga el ambiente a un nivel de comodidad, para

que los operarios puedan tener mejor rendimiento en sus tareas. A continuación, se presentan los cálculos de un sistema de ventilación para la planta de Tapametal S.A.:

### **Cálculo de ventilación: (catálogo de Soler & Palau)**

**Caudal = Q = VOLUMEN \* NR / hr (m<sup>3</sup> / hr.)** volumen de aire a extraer o introducir durante un período de tiempo determinado.

NR / hr = número de renovaciones de aire por hora

Area de la planta = 4294.4 m<sup>2</sup>

Altura de la planta = 6 m (hasta el nivel en donde inicia el techo de dos aguas)

Volumen = 25,766.4 m<sup>3</sup>

Debido a la cantidad de personas en la planta, al trabajo físico y la cantidad de lámparas propuestas, se toman 10 renovaciones por hora.

De acuerdo con el catálogo de ventiladores y extractores, el ventilador HXT 800 tiene capacidad de descarga de 25,500 m<sup>3</sup>/hr.

$Q = 25,766.4 * 10 = 257,664.4 \text{ m}^3 / \text{hr.}$

Cantidad de ventiladores =  $257,664.4 / 25,500 = 10.1$

O sea que es necesario colocar 10 ventiladores con filtro para polvo. Además, debido a que se necesita extraer el aire viciado, se deberían colocar 10 extractores de la misma capacidad y del mismo tipo para que saquen el aire del interior de la planta. Otra recomendación sería colocar cortinas de aire en las puertas, ya que éstas además de permitir el flujo de aire, impiden el ingreso de contaminantes como polvo a la planta.

#### **4.5.4. Factor contaminación**

Se debe proveer a los empleados que están expuestos a cualquier clase de contaminación dentro de la planta de Tapametal S.A., principalmente a los operarios del área de litografía y barnizado, de respiradores apropiados para su labor, y además responsabilizar a cada operario por el cuidado del mismo. Un programa de protección respiratoria podría contener entre otras, las siguientes actividades:

- Identificación periódica y evaluación de los riesgos.
- Distribuir respiradores apropiados para cada actividad; en el mercado existen actualmente diferentes tipos de respiradores, dentro de los cuales se puede seleccionar el más apropiado para cada actividad.
- Entrenamiento para los empleados.
- Debido ajuste de los respiradores.
- Debido cuidado de los respiradores.
- Programa periódico de evaluación del uso de los respiradores.
- Procedimientos de seguridad por escrito.
- Controles de seguridad incorporados a las máquinas o al ambiente.
- Cooperación y trabajo de equipo en el trabajo.
- Examen médico periódico personal.

Existen algunos riesgos respiratorios dentro de la planta de Tapametal, especialmente en el área de litografía y lugares cercano; la prevención de enfermedades o accidentes ocupacionales debido a estos riesgos se puede lograr a través de el uso de equipo de protección personal, la educación y capacitación a los empleados, la reducción del tiempo de exposición a los mismos, y las mejoras en el ambiente de la planta.

#### **4.5.5. Factor almacenamiento y disposición de materiales**

##### **4.5.5.1. Orden y limpieza**

Este punto es de suma importancia, ya que marca el inicio de la creación de un ambiente seguro de trabajo. La seguridad e higiene laboral implica la creación de una cultura, y se puede agregar la cultura del orden y limpieza. Esta actividad requiere la formación de hábitos en los trabajadores, pues no puede de ninguna manera pasarse por alto el hecho que según la Asociación Brasileña para Prevención de Accidentes menciona: dentro de las condiciones inseguras, que es causa de accidente más frecuente; en segundo lugar, se encuentra la falta de limpieza de las instalaciones y en el décimo séptimo la acumulación de objetos mal colocados o inseguros. Existe una premisa que indica que la gente responde directamente a la forma en que se le instruya y controle, y su comportamiento está regulado por la disciplina en el ambiente de trabajo. Un aspecto importante del orden y limpieza dentro de la planta es el mantener los pasillos libres de materiales; existe un lugar para almacenar cada uno de los insumos que se utilizan en el proceso productivo, por lo cual ninguno debe quedar en los pasillos; el único material que puede permitirse que esté en los pasillos es aquél que es necesario para la producción, pero solamente se lo permitirá allí cuando está en movimiento. La carga y descarga de este material deberá ser hecha, dentro de lo posible, fuera de los pasillos. Estos deberán ser mantenidos libres para el tránsito tanto de materiales como de trabajadores.

#### **4.5.5.2. Manejo de materiales en proceso**

Hay algunas situaciones en las cuales hay que hacer conciencia en los trabajadores, como cuando se apilan materiales o se colocan en estantes; al apilar no hay que crear esquinas ciegas, pues estas constituyen un peligro de accidentes de primera magnitud.

Muchas veces, al sacarse materiales de las estibas o estantes, hay que estar parado en los pasillos; en estos casos hay que estar atento al movimiento que tiene lugar alrededor. Hay que tener cuidado de no dejar caer pequeños objetos en los pasillos, con los cuales un trabajador pueda resbalar y caerse.

Otro aspecto importante a considerar es la prevención de incendios, materiales desordenados y dejados al descuido, se transforman inmediatamente en una causa de incendios. Pero, asimismo, al apilarlos frente a los extintores se crea un peligro innecesario.

En todo caso, se debe realizar una capacitación que permita que el trabajador tome todas las precauciones necesarias al manejar cualquier clase de materiales, mientras realiza su trabajo para así ir formando una cultura de seguridad dentro de Tapametal S.A.

#### **4.5.5.3. Almacenamiento de materiales riesgosos**

Se debe capacitar al personal encargado de manejar los materiales en las bodegas, con el fin de que éstos sean almacenados de una forma segura y no presenten peligros a terceros. En el caso de los químicos utilizados en litografía, que son almacenados en la bodega de tintas y que pueden representar cierto riesgo, los encargados del manejo de

## **4.6. Brigada industrial de seguridad**

### **4.6.1. Brigadas de seguridad**

Son equipos formados con el personal que labora en cada dependencia con un número variable de integrantes, según la cantidad total de personas que ahí laboran, y las condiciones propias de la dependencia.

Cada brigada es dirigida por un jefe o líder, responsable. La seguridad de una empresa principia con la persona que específicamente la tiene a su cargo. Esta persona debe ser técnica o en última instancia suficientemente conocedora de la clase de empresa que es Tapametal S.A.; de la maquinaria, implementos, substancias que aquí se manipulan y conocedora del grado de responsabilidad general del sector laboral. Esta persona tiene que estar investida de autoridad suficiente para adoptar todas las medidas que a juicio van a dar por resultado una sensación plena de seguridad. La seguridad del edificio es fundamental. Una vez que se cuente con la seguridad del edificio, la calidad de la maquinaria y el espíritu de responsabilidad de los jefes de los departamentos y de los trabajadores, el paso que se debe seguir es promover la evaluación periódica del personal en cuanto al dominio de la maquinaria, implementos y substancias que se manipulen en la empresa, a efecto de erradicar los actos de improvisación o los actos de mal manejo de las máquinas o mal uso de los implementos o substancias porque, de ser así, por una de estas causas puede ocurrir una emergencia de cualquier tipo que ponga en grave riesgo la vida de 1, 2, 3 o la totalidad del personal.

Un jefe de seguridad debería de ser preferentemente un experto en asuntos bomberiles; más como esto no siempre puede lograrse, quien desempeñe tal cargo puede acudir a la institución de bomberos de la localidad, y solicitar que una persona

debidamente calificada adiestre al personal, para constituir en la empresa una Brigada de Emergencia.

Se puede decir, por tanto, que el Cuerpo de Bomberos puede ser un coadyuvante valioso para la seguridad laboral.

❖ **Inspección general**

El jefe de seguridad o por su encargo los jefes de departamento deberán realizarla diariamente, dentro de los aspectos de seguridad de Tapametal S.A., y formular las recomendaciones que procedan en el caso de:

1. Zonas de riesgo y necesidad de colocación de extintores
2. Control de combustible y lubricantes
3. Productos manufacturados: almacenaje, manipuleo, embalaje y demás condiciones.
4. Materia prima y productos en proceso: almacenaje, manipuleo, embalaje y demás condiciones;
5. Residuos de producción: almacenaje, manipuleo, aislamiento, combustión espontánea, incineración.
6. Tintas y otras sustancias
7. Conexiones eléctricas
8. Poleas, fajas, máquinas e implementos similares

**9. Limpieza general**

**10. Sección de corte y soldadura y otras secciones**

**11. Sistemas de alarma**

**12. Seguridad personal; equipo protector, evacuación**

**13. Tomas de agua e implementos de combate contra el fuego.**

La brigada tiene obligaciones a realizar, tanto mediata como inmediatamente, para la tranquilidad y funcionamiento de los departamentos.

En cuanto a el último inciso tomas fijas de agua (Gabinetes), se sugiere considerar los siguientes factores:

- Caudal en las líneas de mangueras
- Número requerido de mangueras
- Tiempo durante el cual la línea de mangueras podría funcionar
- Utilización de las mismas tomas fijas de agua junto con los rociadores automáticos existentes en la empresa Tapametal S. A.



**FIGURA 15. Normas para tomas fijas de agua (red seca y húmeda).**

TIPO	APLICACIÓN Y USO POR	TAMAÑO DE MANGUERA Y DISTRIBUCIÓN	SUMINISTRO MÍNIMO DE AGUA
CLASE I	Chorros gruesos Cuerpo de bomberos Personal adiestrado Fuego en etapa avanzada	Conexiones de 2 1/2" Todas las partes del piso deben quedar a no más de 10 m. del pitón dotado de 30 m. de manguera	500 gpm. 1era. tubería húmeda 250 gpm. por cada tubería adic. (2500 gpm. Máx.) 30 min. de duración 65 psi en el grifo más alto con 500 gpm de flujo
CLASE II	Chorros delgados Ocupantes en los edificios Fuego incipiente	Conexiones de 1 1/2" distribución idéntica a la Clase I	100 gpm. por edificio. 30 min. de duración, 65 psi en el grifo más alto con 100 gpm. de flujo
CLASE III	Ambos usos mencionados arriba	Idéntico a la Clase I con válvula adicional de 1 1/2" o adaptadores de 1 1/2" en los grifos de 2 1/2 con mangueras de 1 1/2"	Idénticos a la Clase I

**Fuente: Curso de capacitación para bomberos industriales, página 32.**

Ver anexo de gráficas de los distintos tipos de gabinetes.

Se debe verificar constantemente el estado de las tomas fijas de agua a través de la siguiente lista de verificación:

**FIGURA 16. Lista de verificación para inspección del sistema de tomas fijas de agua.**

**(GABINETES INTERIORES O PRIVADOS)**

La siguiente es una lista de aquellas partes en los sistemas de tomas fijas de agua que deben ser inspeccionadas semanalmente.

(Epigrafe Y = Sí, N = No, NML = Necesidad de Mantenimiento/Localización)

<b>TOMAS FIJAS DE AGUA CLASE I</b>	<b>Y</b>	<b>N</b>	<b>NML</b>
¿Están las válvulas de control del suministro de agua en posición abierta?	-----	-----	-----
¿Es operable la válvula de descarga, incluyendo el volante?	-----	-----	-----
¿Están los hilos de la unión de descarga no normalizados o dañados?	-----	-----	-----
<b>ESTACIONES DE TOMAS FIJAS DE AGUA CLASE II Y CLASE III</b>			
¿Están las válvulas de control de suministros de agua en posición abierta?	-----	-----	-----
¿Es operable la válvula de descarga, incluyendo el volante?	-----	-----	-----
¿Están dañadas las uniones o roscas de las salidas?	-----	-----	-----
¿Está la manguera seca y doblada debidamente?	-----	-----	-----
¿Está el pitón de la manguera obstruido o dañado?	-----	-----	-----
¿Están los canastillos y los carretes de las mangueras dañados?	-----	-----	-----

**Fuente: Curso de capacitación para bomberos industriales, página 33.**

#### ❖ **Sistemas de rociadores**

El sistema de rociadores existente en TAPAMETAL S.A. es del tipo de **rociadores colgantes** con un sistema de activación de **actuación térmica**, clasificación ordinaria con una temperatura de actuación de 135-170 Grados Centígrados(57.2-76.7 Fahrenheit) sin color.

Este sistema de rociadores es el adecuado para este tipo de plantas industriales, por lo cual lo único que se debe hacer es realizar una inspección periódica del sistema para verificar que esté en perfectas condiciones y pueda actuar en el momento de un siniestro.

#### ❖ **Finalidad de la brigada**

- Proteger a los empleados contra lesiones o pérdida de la vida, como resultado de un incendio.
- Proteger los bienes, instalaciones y equipos de la fábrica, contra daños causados por el fuego.
- Combatir todos los incendios en la industria en que trabaja.
- Colaborar con los cuerpos de bomberos locales en la extinción de incendios.

Las actividades que va a realizar cada brigada se amplían o se limitan, según las capacidades de sus integrantes. Esto quiere decir que una vez formados los grupos serán colaboradores activos no sólo en caso de desastres, sino en la vida diaria y en el trabajo.

Sugerencias a desarrollar en forma diaria y continua por sus integrantes:

- Hacer un levantamiento del plano general de la dependencia y el número de personal que en ella labora.
- Localizar las zonas de menor peligrosidad y rutas más expeditas de evacuación y colocar señales para ello.
- Observar y dar parte, de todo lo que se considere un peligro a corto, mediano o largo plazo, dentro del inmueble (cables eléctricos, árboles fáciles de caer, varillas salientes, objetos pesados, etc.).
- Delimitar zonas de seguridad
- Localizar llaves de gas y controles eléctricos
- Proteger en forma permanente los cristales de las ventanas, lámparas y objetos colgantes
- Conocer el manejo de extintores
- Cuidar y conservar la limpieza de las instalaciones y mantener despejadas las áreas de circulación
- Vigilar la conservación y buen uso de los sanitarios
- Conocer y delimitar los accesos más seguros para llegar y salir de la oficina o departamento

- Realizar reconocimientos periódicos para observar y valorar las condiciones materiales del edificio y, en particular, el área en que laboran.

❖ **Responsabilidad después de un desastre**

- Pasado el fenómeno físico, se deben cerrar las llaves de agua, gas y cortar la energía eléctrica.
- Tratar de infundir ánimo a los demás y conducirlos a la zona de seguridad.
- Cuidar que ninguna persona abandone esa zona.

❖ **Brigada de búsqueda y rescate**

Sugerencias para desarrollar en forma continua:

- Conducido por jefes, o líderes, se deben realizar ejercicios para subir y bajar de una segunda planta con cables y escaleras de mano.
- Desarrollar en los integrantes de la brigada la cualidad de la observación y de memorización lo más exacta posible.
- Adquirir agilidad física y rapidez de movimientos.
- Recibir y practicar diversas formas de rescate con la simulación diversas situaciones difíciles del personal técnico capacitado.
- Recibir instrucción y practicar, para poder realizar el traslado de heridos y lesionados.

### ❖ **Brigadas de albergues temporales**

Sugerencias que se deben realizar en forma inmediata:

- Junto con la brigada de seguridad, se deben tener establecidas las zonas más seguras en el exterior del área de trabajo, de preferencia a cielo abierto.
- Tener siempre algunos depósitos de agua potable en recipientes, que no sean de vidrio, y que fácilmente puedan ser trasladados a la zona de seguridad.
- Realizar las pláticas con el personal para que lo concienticen de la realidad de que en una situación crítica es preferible; permanecer en las áreas de seguridad y no salir corriendo a las casas, que a veces son más inseguras.
- Saber instalar carpas o casas de campaña.

### ❖ **Responsabilidades inmediatas en caso de un desastre**

- Buscar la parte del edificio, o lugar adyacente, que pueda servir de albergue temporal a la comunidad.
- Levantar carpas, lo más seguras posible.

### ❖ **Brigada de comunicación**

Sugerencias a realizar en forma inmediata:

- Contar con radios transmisores y sintonizados con las frecuencias locales que indiquen.
- Contar con bocinas manuales, o de batería, que permitan realizar la difusión de las disposiciones que hace el operativo jefe o líder, que asume el mando.

- Practicar la operación de una red de comunicación interna. Si las condiciones económicas lo permiten, ésta se logrará con los avances tecnológicos adecuados y, si no es posible, por una vía de posta lograda con los brigadistas.
- Es labor de esta brigada conocer la forma correcta y sencilla de pasar mensajes claros, precisos y sin exceso de palabras.
- ❖ **Responsabilidad en caso de un desastre**
- Cuidar de que la comunicación llegue exacta y oportuna.
- Recibir, por medio de radios, las noticias del exterior.
- Limitar las llamadas telefónicas.
- Conservar el enlace entre el operativo y la población.

Todos estos brigadistas actuarán bajo la supervisión de los jefes o líderes. La cantidad de personas que integran las brigadas será en función del tamaño del departamento, además de las siguientes consideraciones:

- a) El operativo se puede apoyar en personas mayores en las labores de mayor responsabilidad.
- b) El operativo lo deberá asumir, totalmente, el personal adscrito a ese centro de trabajo.

Una brigada efectiva no es simplemente la selección de individuos capaces de tomar acción independiente. Debe ser una fuerza cohesiva entrenada en los métodos en equipo.

El personal, en el caso de Tapametal S.A. debe organizarse por turnos.

## ❖ **Obligaciones**

El responsable de la capacitación de las brigadas contra incendio tiene las siguientes responsabilidades:

- Seleccionar a los componentes de las brigadas contra incendios; en esta selección debe tomar en cuenta antecedentes anteriores, que sean bomberos preferentemente, con entusiasmo y voluntad para integrar la brigada;
- Mantener entrenada la brigada en todos los métodos de incendio;
- Cuidar del equipo y asegurarse de que esté listo para usarse en una emergencia;
- Recomendar la adquisición del equipo apropiado y su reemplazo.
- Informar del avance de las brigadas.
- Tener planes de emergencia y hacer prácticas de evacuación y de extinción.

Si se presenta una emergencia, la brigada debe estar lista para cumplir las tareas que sean necesarias para una situación determinada:

- Localizar el incendio
- Dar la voz de alarma
- Llamar al cuerpo de bomberos de la localidad
- Guiar al personal a un lugar fuera de peligro
- Usar el equipo instalado para combatir el fuego
- Interrumpir la corriente de maquinaria y otros equipos
- Apagar hornos y estufas
- Cerrar las tuberías y ventanas, y despejar los pasillos
- Apartar los combustibles de las áreas amenazadas
- Cerrar las tuberías que lleven líquido inflamable
- Abrir los desagües del piso para reducir al mínimo el daño que el agua pueda causar.
- Las puertas del local deben estar listas para abrirlas cuando lleguen los bomberos.
- Pedir a la policía que controle a los espectadores, y mantener el camino despejado para facilitar el transporte de las maquinarias de los bomberos

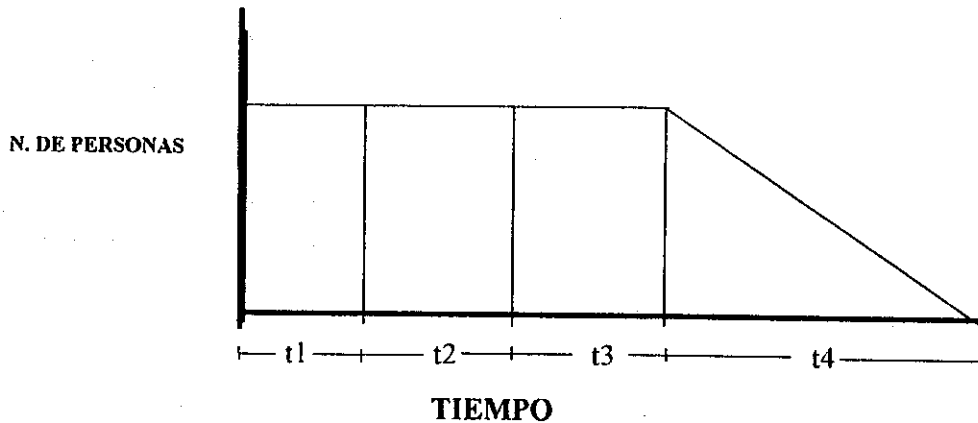


- Poner fuera de peligro a los accidentados, si los hay.

### ❖ Evacuación

Conjunto de procedimientos y acciones tendentes a que las personas amenazadas por un peligro (incendio, inundación, etc.) protejan su vida e integridad física, mediante su desplazamiento hasta y a través de lugares de menor riesgo.

**FIGURA 17. Proceso de evacuación**



t1 = detección                      t3 = preparación  
t2 = alarma                          t4 = salida

**Fuente: Curso de capacitación para bomberos industriales, página 40.**

### ➤ Principios Básicos

- a) Cuanto mayor sea el tiempo, menores serán las posibilidades de éxito
- b) Es necesario crear un patrón de comportamiento sistematizado que permita reaccionar en el menor tiempo posible
- c) Debe existir un plan de evacuación y debe ser conocido por todos.
- d) El entrenamiento y la práctica periódica es la base de un buen plan.

- **Lo que todos deben saber**
  - a) Procedimientos establecidos
  - b) Sistema de alarma que se va a utilizar
  - c) Rutas de escape (ver apéndice figura 24)
  - d) Lugar de reunión final
  
- **Que debe hacer el responsable del grupo antes de salir**
  - a) Verificar (si es posible) la veracidad de la alarma
  - b) Revisar cuantas personas hay en su área de responsabilidad
  - c) Supervisar las acciones especiales establecidas (proteger archivos, cerrar válvulas, etc.)
  - d) Recordarle a la gente la ruta de escape que debe utilizar y el lugar de reunión final.

#### Durante la evacuación

- Supervisar que se ejecuten las acciones establecidas.
- Impedir el regreso de personas.
- Repetir en forma clara y permanente las consignas especiales (Ej.: no corran, conserven la calma, avancen de rodillas, etc.)
- Evitar los brotes de comportamientos incontrolados, que pueden dar origen al pánico
- Auxiliar oportunamente a quien lo requiera (desmayados, lesionados)
- Si se encuentra bloqueada la vía de evacuación, se debe buscar una salida alterna
- En caso de no poder salir, se debe llevar al grupo a una oficina o cuarto seguro, y solicitar de inmediato ayuda por los medios que se tengan al alcance.

#### Después de la salida:

- Verificar si todas las personas del grupo lograron salir; en caso contrario, notificar al grupo de rescate o a los bomberos

- Notificarse al encargado de seguridad o coordinador del plan
- Notificar las situaciones anormales observadas durante la evacuación
- Colaborar con los bomberos y la brigada de incendios
- Cuando haya terminado la emergencia y se autorice el regreso a los puestos de trabajo, hay que inspeccionar detalladamente el área de responsabilidad e informar las anomalías, y supervisar la puesta a punto de las instalaciones y procesos.

#### **4.7. Investigación de accidentes**

##### **4.7.1. Investigación de accidentes con lesión**

La investigación de accidentes es un proceso sistematizado en el cual se detectan, reconocen y entienden las causas de un accidente, además de tomarse las acciones específicas para evitar otros similares.

Los accidentes a que se refiere esta norma son:

- a) Fatalidades (reportable)
- b) Casos con días perdidos (reportable)
- c) Enfermedades ocupacionales (reportables)
- d) Casos de atención médica (reportable)
- e) Casos de primeros auxilios

## **Procedimiento**

Serán responsables de realizar la investigación de accidentes las siguientes personas o grupo de personas:

- **Supervisores**

El supervisor a cargo de empleado(s) accidentado(s) es el responsable de realizar la investigación inicial, llenar la hoja de investigación de accidentes (Formulario IAL-T1 – ver apéndice figura 22-) e informar sobre el mismo a su jefe inmediato y al comité de seguridad. Es imperativo que el formulario se llene y se distribuya inmediatamente, después de que ocurra un accidente reportable, y en los casos de accidentes de primeros auxilios, se podrá completar en el transcurso de las 8 horas siguientes, después de sucedido el accidente.

- **Comité de seguridad**

Los miembros del comité de seguridad realizarán la investigación de accidentes, de acuerdo con un programa mensual. Para su investigación, contarán con los informes realizados durante el período.

- **Gerentes y jefes de departamentos**

Debido a que los gerentes son las personas responsables de la seguridad de los empleados a su cargo, son ellos los que informarán finalmente sobre la ocurrencia de toda clase de accidentes durante todos y cada uno de los turnos de trabajo en todas las áreas de la empresa, después de que realicen su propia investigación en el lugar en que sucedan los accidentes.

El jefe inmediato será el encargado de realizar la respectiva investigación de accidente, si por cualquier causa el Gerente del departamento en que ocurra el mismo, se encuentra ausente por un largo período.

#### **4.7.2. Investigación de casi-accidentes (sin lesión)**

Se realizarán inspecciones para determinar y reportar la existencia de elementos y condiciones que representen un incidente.

##### **Procedimiento**

La investigación de casi-accidentes la realizará cada una de las siguientes personas o grupos de personas, como se explica a continuación:

- **Supervisores**

El supervisor a cargo de cada departamento es responsable de investigar continuamente los elementos y condiciones que representen casi-accidentes; llenará la hoja de investigación de casi-accidentes (Formulario IASL-T2 -ver apéndice figura 23-) e informará sobre el mismo a su jefe inmediato y al comité de seguridad. El reporte deberá ser presentado en el curso de las siguientes 8 horas, contadas a partir de la ocurrencia del casi-accidente; además, se enviará la requisición correspondiente (si la misma se hace necesaria) al Departamento de Mantenimiento o a donde corresponda, para hacer las correcciones del caso.

- **Comité de seguridad**

Los miembros del Comité de Seguridad deberán llevar a cabo la investigación de casi-accidentes y reportarán los elementos y condiciones que puedan haberlos provocado, de acuerdo con el programa mensual de trabajo.

- **Gerentes**

Son responsables de emitir el informe final de la investigación de casi-accidentes a la Gerencia General. Este informe se basa en la investigación que realicen los supervisores,

miembros del comité y con base en la propia investigación del Gerente, siempre que esta le concierna por haber sucedido en su área.

#### **4.7.3. Inspecciones planeadas de seguridad e higiene**

Las inspecciones planeadas son visitas que efectúan los miembros de los diferentes niveles gerenciales a las áreas bajo su responsabilidad y/u otras áreas. Para eso, se hace uso de listados de chequeo en donde aparecen aquellas condiciones de seguridad e higiene propias del área que se inspecciona y en donde la persona que las conduce, luego de observar las mismas, verifica su estado, y las clasifica dentro de una de las siguientes posibilidades: “satisfactorio”, “no satisfactorio”, o “parcialmente satisfactorio”. (ver apéndice figura 20).

#### **❖ Descripción**

Los miembros del comité de seguridad, gerentes, jefes y supervisores, deben conducir inspecciones planeadas de seguridad e higiene en las áreas bajo su responsabilidad y/o en otras áreas, mediante el empleo de las listas de verificación.

Aquellas condiciones que una vez verificadas aparecieran como “no satisfactorias” o “parcialmente satisfactorias”, deberán ser reportadas al departamento responsable de su corrección por los supervisores, jefes, gerentes y miembros del comité de seguridad, a través del formulario RIP (ver apéndice figura 21).

Por cada departamento inspeccionado, deberá llenarse un formulario, y enviarse una copia al departamento o departamentos responsables de tomar acciones correctivas, así como al Comité de Seguridad.

#### ❖ Frecuencia

La frecuencia con que cada grupo de personas debe realizar estas inspecciones, es:

Miembros del comité de seguridad..... Mensual

Jefes y gerentes de departamento..... Mensual

Supervisores..... Semanal

#### **4.8. Consideraciones sobre el manejo de desechos y su impacto ambiental**

En Guatemala, se le ha venido dando cada vez mayor importancia al factor ambiental, debido a la necesidad que existe de conservar el medio ambiente y los recursos naturales con los que contamos en el país, ya que éstos son limitados y algunos de ellos insustituibles.

El cuidado en el manejo de los desechos de la empresa empieza desde la negociación con los proveedores, hasta el momento de entregar el producto final vendido a los clientes; se deben establecer políticas, procedimientos escritos y compromisos que garanticen que los materiales adquiridos y los productos vendidos cumplen con el objetivo de no deteriorar el medio ambiente; esto muchas veces se torna un poco difícil debido a que algunas cosas están fuera del control de la administración de la planta, ya que son empresas externas las que nos proveen los materiales, y quienes se les vende el producto, sin embargo, se debe tratar de lograr acuerdos que ayuden al mantenimiento de un ambiente saludable.

Durante el proceso productivo, se generan distintas clases de desechos sólidos y líquidos, los cuales no se pueden desatender, ya que se pueden llegar a convertir en grandes problemas e incluso en situaciones extremas al cierre de la planta, cuando se tienen problemas legales debido al descuido de los desechos.

Además, se debe tomar un especial interés en lo que se refiere a la capacitación del personal en lo que se refiere a crear consciencia en los trabajadores, sobre la importancia de preservar nuestro ambiente, no sólo cuando se está dentro de la empresa, sino cuando se esté fuera de las paredes de la empresa; es necesario que los trabajadores hagan del cuidado del medio ambiente una forma de vida; para esto, se pueden realizar cursos o charlas con expertos en la materia, a fin de enseñar a los trabajadores los beneficios que ellos pueden tener con el cuidado del ambiente.

Actualmente no existe en Tapametal una política que tenga procedimientos escritos acerca del tratamiento de los desechos generados por la planta de producción. Debido al tipo de proceso productivo, la planta no genera grandes cantidades de desechos y los desechos que son generados son tratados de manera que no afecten al medio ambiente, ya que la alta gerencia está consciente de la necesidad de contar con un ambiente limpio y libre de contaminación; la necesidad de creación de nuevos mecanismos que permitan el mejoramiento de las condiciones ambientales debe ser visto como una inversión y no como un gasto; por eso, es importante que la gerencia esté comprometida a realizar los esfuerzos necesarios para obtener logros en cuanto a la preservación el ambiente.

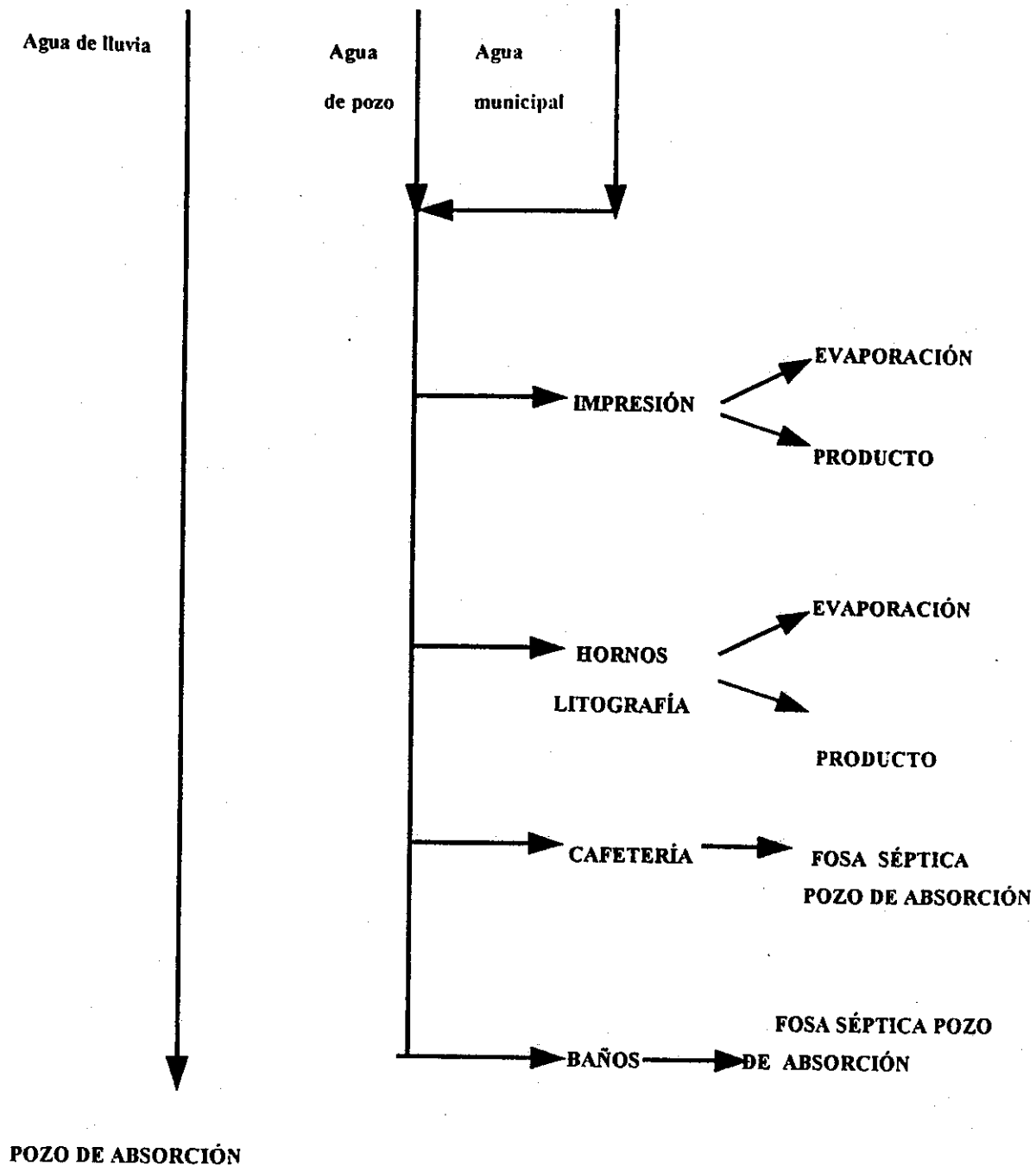
Dentro de la seguridad e higiene ocupacional de la planta de Tapametal S. A., se debe tomar en cuenta el factor ambiental, ya que el estar dentro de un ambiente insalubre podría generar enfermedades ocupacionales, accidentes e incluso en el peor de los casos la muerte de algún trabajador; por eso no se debe descuidar el manejo racional de los desechos ocasionados por el proceso productivo, ya que el no darle importancia, puede provocar altos costos a la empresa.

A continuación, se presentan los cuadros de las operaciones que se deben efectuar, y las condiciones que deben existir a fin de colaborar con el saneamiento



ambiental; la mayor parte de las actividades descritas para el manejo de desechos ya se realiza; en éstos casos, haría falta solamente crear procedimientos escritos que sirvan de soporte:

**FIGURA 18. Diagrama de tratamiento de desechos líquidos.**



**FIGURA 19. Diagrama de tratamiento de desechos sólidos.**

DEPARTAMENTO	MATERIA PRIMA	PROCESO U OPERACIÓN	PRODUCTO DE OPERACIÓN	DESECHO GENERADO	TRATAMIENTO DEL DESECHO
Litografía	Lámina virgen (T.P. y T.F.S.) y Tintas	Impresión de lámina	Lámina impresa o barnizada	Tintas Lámina mal impresa u obsoleta	Recicladas, mezclando todos los colores se obtiene el color negro Venta a empresa dedicada a la fabricación de cubetas y canales
Troqueladoras Alfons Haar	Lámina impresa y/o barnizada	Troquelado de lámina	Tapas y fondos troquelados	Lámina dañada o golpeada Pedazos de lámina sobrantes del troquelado Lámina mal troquelada tapas y fondos dañados o defectuosos	Compactada y vendida a fundidora Compactada y vendida a fundidora Compactada y vendida a fundidora
Lattas	Tapas y fondos troquelados	Doblado y rebordeado de tapas y fondos	Tapas y fondos doblados y/o rebordeados	Tapas y fondos defectuosos o dañados	Compactados y vendidos a fundidora
Betunes	Tapas y fondos troquelados	Doblado y rebordeado de tapas y fondos	Tapas y fondos doblados y/o rebordeados	Tapas y fondos defectuosos o dañados	Compactados y vendidos a fundidora
Tapones	Tapas y fondos troquelados y cartón kraft (liner)	Rebordeado de tapones	Tapones rebordeados con liner	Tapones defectuosos o dañados Pedazos sobrantes de cartón kraft	Compactados y vendidos a fundidora Empresa recolectora de basura
Empaque	Corrugado, esponja, bolsas plásticas y cinta autoadhesiva	Empaque de producto terminado	Producto empacado	Bolsas dañadas o en mal estado Corrugado en mal estado u obsoleto Esponja en mal estado	Venta a empresa recicladora de plásticos Venta a empresa corrugadora para reciclaje Empresa recolectora de basura

## 5. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL PLAN

### 5.1. Resultados esperados por mejoras en el ambiente laboral y en el puesto de trabajo

Al implementar mejoras en el ambiente laboral (medidas ergonómicas, mejoras en acústica, mejoras en iluminación o disminución de riesgos en el edificio) y mejoras en el puesto de trabajo (disminución de riesgos en fabricación, transporte y almacenamiento de materiales, reducción de la carga del puesto de trabajo y capacitación), se espera obtener, entre otros, los siguientes resultados:

- Elevar la motivación laboral del empleado: dentro de una empresa, el empleado necesita sentir que sus necesidades son atendidas, y al tomar las medidas para proporcionarle un ambiente de trabajo adecuado el empleado, se sentirá motivado a cumplir satisfactoriamente con sus actividades diarias dentro de la empresa.
- Elevar el nivel de productividad: siendo la productividad una relación entre producción y recursos invertidos, el brindar al trabajador un ambiente laboral seguro, coadyuvará a que el nivel de productividad se eleve, debido a que los recursos serán mejor aprovechados y el trabajador; al tener mejores condiciones de trabajo, se ofrecerá un mayor esfuerzo para lograr una elevación en el nivel de producción.
- Mejorar la calidad del producto: al tener mejores condiciones de trabajo y saber cómo aprovechar al máximo los recursos, se logra que el producto elaborado sea cada vez mejor, y que los esfuerzos que se necesiten para fabricarlo sean menores.

- Eliminación de lesiones muscoesqueléticas: el proporcionarle al empleado un puesto de trabajo adecuado, y que esté de acuerdo con sus requerimientos físicos, provocará una disminución de lesiones y enfermedades ocupacionales, provocadas por no tener herramientas, equipo, etc., que se adecuen a sus necesidades.
- Reducción del ausentismo: si se logra la eliminación de los riesgos dentro de la empresa, se evitarán pérdidas como bajas en la producción, por no contar con el total de personal que se requiere para el proceso productivo, debido a la inasistencia de algún operario, o porque se encuentre suspendido o falte por haber sufrido un accidente laboral.
- Elevar el sentimiento de pertenencia del empleado: si se proporciona al empleado mejores condiciones de trabajo, se logrará que él se sienta agradecido con la empresa, pues él sentirá que es parte importante de la actividad productiva, y que por eso es tomado en cuenta, y son atendidos sus requerimientos. Esto hará que el trabajador brinde un poco más de esfuerzo al realizar su trabajo.
- Elevación del conocimiento del trabajador: la capacitación laboral ya sea en seguridad o en la forma de realizar el trabajo, brindará buenos dividendos a la empresa, debido a que los empleados conocerán mejor la forma adecuada de realizar su trabajo, y podrán con estos conocimientos aprovechar al máximo la maquinaria y equipo que se les asigna para realizar su trabajo, con lo cual se logrará mejorar el proceso productivo.
- Reducción de accidentes provocados por los materiales usados en el proceso: toda inversión que se haga para lograr un mayor conocimiento sobre el uso y manejo de los materiales en una forma segura, ayudará a que los empleados realicen su trabajo de una

forma más adecuada, con lo cual se evitarán no sólo accidentes, sino se dará una reducción de pérdidas de materiales y desaprovechamiento de los mismos.

- Reducción de costos: toda reducción de costos en producción ayudará a hacer más exitosa la empresa; las inversiones que se realicen en materia de seguridad e higiene ocupacional reeditarán en reducción de costos, tales como:

1. Reducción de costos directos: entre ellos:

- salarios pagados a los empleados lesionados,
- los gastos médicos por el tratamiento de los empleados lesionados,
- los costos de rehabilitación,
- las compensaciones para los trabajadores y los costos del seguro por incapacidad,
- la pérdida de tiempo,

2. Reducción de costos indirectos: éstos incluyen:

- la reducción en la productividad,
- el costo de reemplazo,
- los costos de capacitación,
- los litigios que surjan por las lesiones de los empleados,
- los costos de supervisión en la asistencia, la investigación y el reporte de las lesiones;
- los gastos administrativos por el proceso de reclamos por lesión;
- los costos médicos y de rehabilitación en la planta,
- los salarios pagados a otros trabajadores, mientras el trabajo se interrumpe debido a la lesión de su compañero;

- los costos de rendimiento máximo adicional en caso de emergencia;
- el reingreso del empleado,
- el ausentismo de los empleados,
- la reducción en el ánimo de los empleados.

**Los costos indirectos son difíciles de medir en quetzales. Una regla indica que los costos indirectos son aproximadamente de 4 a 8 veces el valor de los costos directos. Por lo tanto, si los costos directos son de Q 100,000.00, los costos indirectos serían de un mínimo de Q 400,000.00, y el costo total sería de Q 500,000.00.**

## CONCLUSIONES

1. La seguridad e higiene ocupacional de las personas es tan importante como la producción, costo, calidad y moral, por lo cual será beneficioso para la empresa Tapametal de Guatemala S. A., la implantación de un programa de seguridad e higiene ocupacional.
2. La seguridad y salud ocupacional es una responsabilidad de línea, en la que cada nivel gerencial responde por la seguridad y salud de sus áreas y grupos de trabajo.
3. La seguridad e higiene ocupacional es condición de empleo. La aplicación y aceptación de todo reglamento, procedimiento y norma que se establezca como parte del programa beneficiará a todo el personal de Tapametal S.A.
4. Los accidentes laborales pueden ser prevenidos solamente mediante la supervisión y control de los riesgos y operaciones riesgosas, por parte de los gerentes, jefes y supervisores, en su área de responsabilidad.
5. La capacitación de los empleados permite trabajar con seguridad al personal, de manera que en cada actividad que desarrolle el empleado observe el cumplimiento de los estándares establecidos.

## RECOMENDACIONES

1. Es necesario que la Administración de Tapametal de Guatemala S. A., con el pleno convencimiento de que la aplicación de un programa de seguridad e higiene ocupacional, que es beneficioso para las personas que laboran en la empresa y sus familias, se haga responsable y responsabilice a TODOS de observar y cumplir fielmente las premisas establecidas.
2. Es conveniente la integración de todo el personal de Tapametal en lo que a seguridad concierne, ya que la prevención de accidentes es trabajo de equipo, sobre todo en lo que corresponde a la toma de conciencia del espíritu de prevención.
3. Es necesario que se establezca una extensión del programa de seguridad fuera de la compañía, es decir, que se busque la seguridad del empleado en cualquier lugar o actividad, y se eliminan las consecuencias de los accidentes ocurridos fuera del trabajo, que son semejantes, en extensión y profundidad, a los ocurridos en la industria.
4. Se deben dar instrucciones de seguridad para cada trabajo, especialmente a los nuevos empleados; éstas últimas deben darlas los supervisores, quienes pueden hacerlo, en el lugar de trabajo, con perfecto conocimiento de causa.
5. La seguridad no debe limitarse sólo al área de producción. Las oficinas, los depósitos, etc., también ofrecen riesgos, cuyas implicaciones afectan a toda la empresa.



6. Se deben determinar los medios materiales preventivos, por las condiciones de trabajo, el ramo de la actividad, el tamaño, la localización de la empresa, etc.

## BIBLIOGRAFÍA

1. **BOMBEROS VOLUNTARIOS. Curso de capacitación para bomberos industriales 1,992.**
2. **CHIAVENATO, Edalberto. Administración de recursos humanos. 2da. ed. Santafe Bogotá, Colombia: McGraw Hill Interamericana S. A. 1,994, p.p. 332-342.**
3. **HODSON, William. Manual del ingeniero industrial. 4ta. ed. México: McGraw Hill Interamericana tomo No. 2, p.p. 8.1 – 8.180.**
4. **I.G.S.S. Reglamento general sobre seguridad e higiene industrial. (Manual de normas y procedimientos) octubre 1,994.**
5. **RAMÍREZ CAVASSA, César. Manual de seguridad industrial. México D.F.: Editorial Limusa S. A. De C. V. 1,993.**
6. **TORRES, Sergio Antonio. Ingeniería de plantas. Guatemala, 1,993.**
7. **3M. Boletines de seguridad en el trabajo. Publicaciones trimestrales.**

# APÉNDICES

# FIGURA 20. Lista de verificación para inspecciones de

## LISTA DE VERIFICACIÓN PARA INSPECCIONES DE SEGURIDAD

**NOTA:** Esta lista pretende servir únicamente como recordatorio. Los actos y condiciones inseguros que pudiera encontrarse y no estuvieran relacionados con los aspectos que aquí aparecen también deben ser reportados.  
**(S)** Satisfactorio    **(I)** Insatisfactorio    **(PS)** Parcialmente satisfactorio  
**(NA)** No aplicable

<b>1 ORDEN Y LIMPIEZA</b>		
1.1.	Pasillos, escaleras, pisos y fosas están limpios, libres de obstáculos y derrames.....	( )
1.2.	Maquinaria y equipo en general limpio, sin derrames de lubricantes y libre de materiales innecesarios.....	( )
1.3.	Recipientes para basura suficientes y en buen estado.....	( )
1.4.	Materiales, accesorios y herramientas de trabajo bien almacenados y limpios.....	( )
1.5.	Material adecuado para limpiar derrames.....	( )
1.6.	Almacenamiento adecuado de químicos para reducir riesgos por mezclas no controladas...	( )
<b>2 EQUIPOS</b>		
2.1.	Las transmisiones, pedales, cuchillas y elementos en movimiento: ¿tiene guardas de protección donde son necesarias?.....	( )
2.2.	Los dispositivos de seguridad (barras, cables, etc.) ¿están en buenas condiciones?.....	( )
2.3.	Tuberías o equipos que conducen o trabajan con flujos a temperaturas altas: ¿están convenientemente aislados?.....	( )
2.4.	Los cables de conducción de energía eléctrica, interruptores, tomacorrientes, registros, conexiones, etc. ¿están convenientemente aislados?.....	( )
2.5.	Los equipos para soldar: ¿están en buenas condiciones (material de aislamiento, tanques sujetos al carro, con válvulas antirretroceso de llama, oxid-ac, etc.)?.....	( )
<b>3 HERRAMIENTAS/MAQUINAS-HERRAMIENTA</b>		
3.1.	Los esmeriles: ¿tienen sus piedras resguardadas y con descansos a tres milímetros de la piedra?.....	( )
3.2.	Todas las herramientas ¿están en condiciones aceptables de operación?.....	( )
3.3.	Los taladros y otras máquinas-herramienta: ¿están provistos de mordazas para sujetar las piezas que se trabaja?.....	( )
3.4.	Conexiones, alambres de conducción, espigas, etc.: ¿están en buenas condiciones?.....	( )
<b>4 EQUIPOS Y CARROS TRANSPORTADORES</b>		
4.1.	Cables y seguros en el gancho de polpastos: ¿están en buenas condiciones?.....	( )
4.2.	Montacargas y polpastos ¿están en buenas condiciones?.....	( )
4.3.	¿Están equipados los montacargas con bocina y extintor?.....	( )
4.4.	Condiciones generales de carros, carretas, etc.....	( )
4.5.	Elevadores y polpastos ¿tienen visible la indicación de capacidad máxima?.....	( )
<b>5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS</b>		
5.1.	Los extinguidores: ¿están accesibles y/o libres de obstáculos?.....	( )
5.2.	Condiciones generales de estos equipos:.....	( )
5.3.	Condiciones generales de los sistemas automáticos contra incendio.....	( )
<b>6 ATENCIÓN DE EMERGENCIAS</b>		
6.1.	¿Está la camilla en buenas condiciones y en su lugar?.....	( )
6.2.	¿Está el botiquín en buenas condiciones y en su lugar?.....	( )
6.3.	¿Están las salidas libres de obstáculos?.....	( )
<b>7 ACTOS INSEGUROS</b>		
7.1.	Uso adecuado de herramientas.....	( )
7.2.	Velocidad de vehículos.....	( )
7.3.	Bromas, juegos, etc.....	( )
7.4.	¿Se está fumando en zonas prohibidas?.....	( )
7.5.	¿Se está soldando con autorización?.....	( )
7.6.	¿Se conecta el freno de mano cuando se estaciona el vehículo?.....	( )
7.7.	¿Se deja los polpastos con cargas arriba?.....	( )
7.8.	¿Se desecha los solventes, lubricantes, etc. en tragantes y no en el suelo?.....	( )
7.9.	¿Se coloca las guardas en su lugar?.....	( )
7.10.	¿Se utiliza apropiadamente las mangueras de aire?.....	( )
7.11.	¿Se utiliza el equipo de protección personal como lo indica la norma tabla respectiva?.....	( )
7.12.	¿No se obstruye los dispositivos de seguridad de los equipos?.....	( )
<b>8 MISCELANEOS</b>		
8.1.	¿Están las barandas de escaleras, fosas, etc. en su lugar y en buenas condiciones?.....	( )
8.2.	¿Están los esmeriles equipados con caretas en buen estado?.....	( )
8.3.	¿Están los rótulos con señales de seguridad donde se requiere?.....	( )
8.4.	¿Se usa material no solvente para fines de limpieza?.....	( )
8.5.	Condiciones apropiadas de iluminación.....	( )
8.6.	No hay peligros potenciales por objetos que puedan caer.....	( )
8.7.	Condiciones de ventilación apropiadas.....	( )
8.8.	Identificación de sustancias químicas e inflamables:.....	( )

Firma



**FIGURA 22. Reporte de seguridad (IAL-T1)**

**REPORTE DE SEGURIDAD  
INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTE CON LESIÓN (IAL - T1)**

**TIPO DE ACCIDENTE:** Fatalidad \_\_\_\_\_ Enf. Ocupacional \_\_\_\_\_  
Caso con días perdidos \_\_\_\_\_ Caso de atención médica \_\_\_\_\_  
Primeros auxilios \_\_\_\_\_

**DATOS DE EL (LOS) EMPLEADO(S) LESIONADO(S)**

Nombre(s): \_\_\_\_\_ Puesto: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Tiene experiencia:	Sí	No	Está en su puesto de trabajo	Sí	No
	_____	_____		_____	_____
	_____	_____		_____	_____

Supervisor a cargo del empleado: \_\_\_\_\_

**FECHA, HORA Y LUGAR DEL ACCIDENTE**

Fecha: \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_  
Lugar: \_\_\_\_\_ Sección \_\_\_\_\_ Departamento \_\_\_\_\_

**MAQUINARIA O EQUIPO INVOLUCRADO (Si lo hubiere)**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**DESCRIPCIÓN DEL ACCIDENTE (Lo más detalladamente posible)**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**CAUSAS DEL ACCIDENTE**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**RECOMENDACIONES PARA QUE NO VUELVA A OCURRIR (Acción Preventiva)**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**DEPARTAMENTO RESPONSABLE DE INICIAR ACCIÓN CORRECTIVA**

\_\_\_\_\_

**PLAZO ESTIMADO EN QUE SE DEBERA EFECTUAR LA CORRECCIÓN**

\_\_\_\_\_

**OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Nombre de quien realizó la investigación \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

**FIGURA 23. Reporte de seguridad (IASL-T1)**

**REPORTE DE SEGURIDAD  
INVESTIGACIÓN DE CASI-ACCIDENTE (IASL-T1)**

**DESCRIPCIÓN DEL CASI-ACCIDENTE (¿Qué sucedió?)**

---

---

Nombre(s) de los empleados involucrado(s): 1)  
2) 3)

Puesto 1) Ficha: 1) Antigüedad: 1)  
2) 2) 2)  
3) 3) 3)

Tipo de lesión potencial: \_\_\_\_\_  
Causas inmediatas básicas del casi-accidente \_\_\_\_\_

---

---

**RECOMENDACIONES PARA QUE NO VUELVA A OCURRIR (Acción Preventiva)**

---

---

---

**DEPARTAMENTO RESPONSABLE DE INICIAR ACCIÓN CORRECTIVA**

---

**PLAZO ESTIMADO EN QUE SE DEBERÁ EFECTUAR LA CORRECCIÓN**

---

**OBSERVACIONES**

---

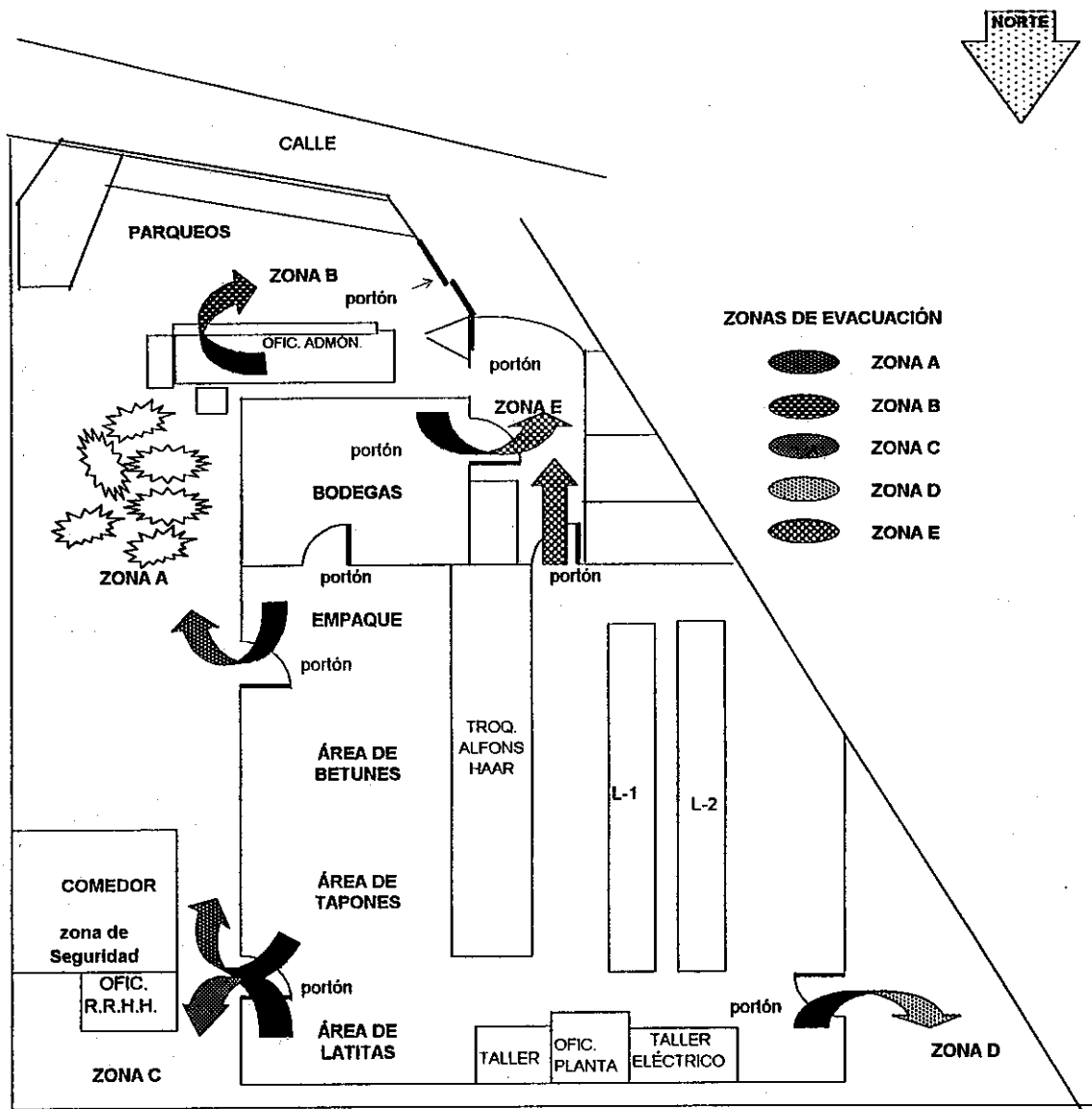
---

---

Nombre de quien realizó la investigación \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

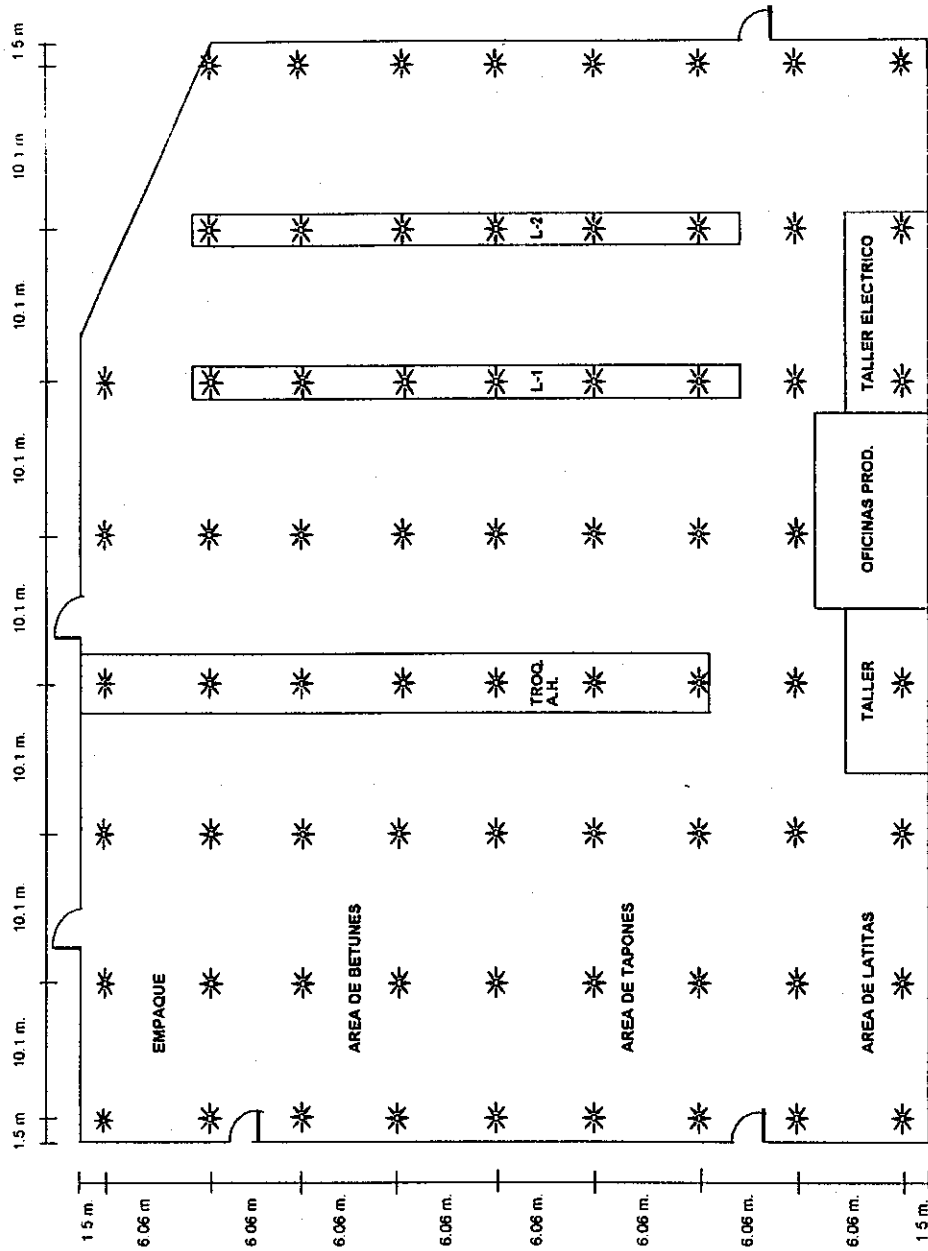
Fecha \_\_\_\_\_ Hora: \_\_\_\_\_

**FIGURA 24. Plan de evacuación Tapametal S. A.**



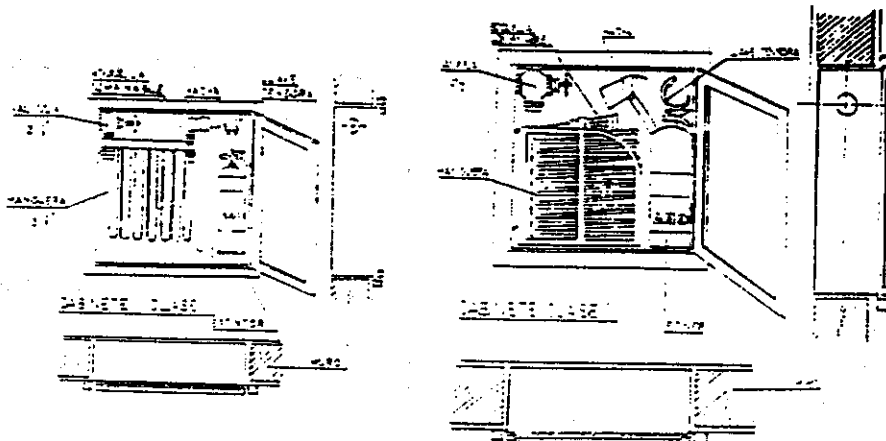


**FIGURA 25. Plano de sistema de iluminación de Tapametal S. A. (propuesto)**

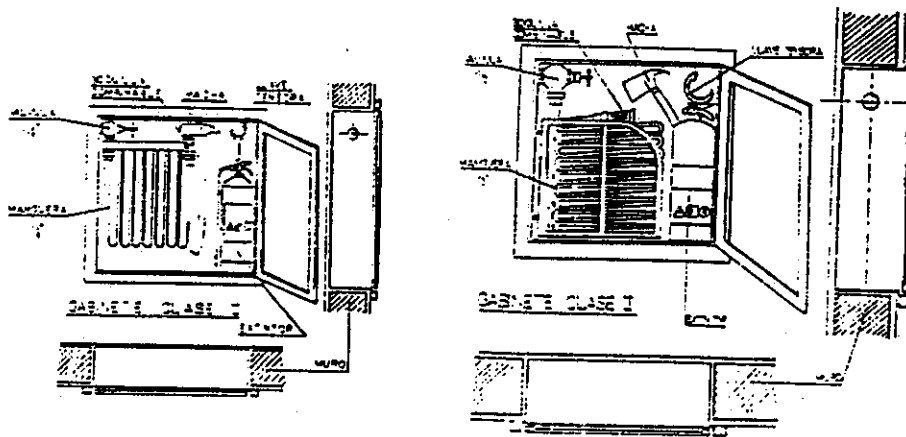


**NOTA:**  
 FINALMENTE SE HAN CONSIDERADO EN EL PLANO 85 LÁMPARAS, 3 MENOS QUE EN EL CÁLCULO DEBIDO A QUE EN LA ESQUINA SUPERIOR DERECHA DE ESTE PLANO, POR LA FORMA DE LAS INSTALACIONES NO HA SIDO NECESARIO COLOCAR 2 LÁMPARAS Y NO SE HA COLOCADO 1 SOBRE LAS OFICINAS DEBIDO A NO SER NECESARIA PORQUE LAS OFICINAS TIENEN CIELO FALSO Y CUENTAN CON SU PROPIA ILUMINACIÓN.

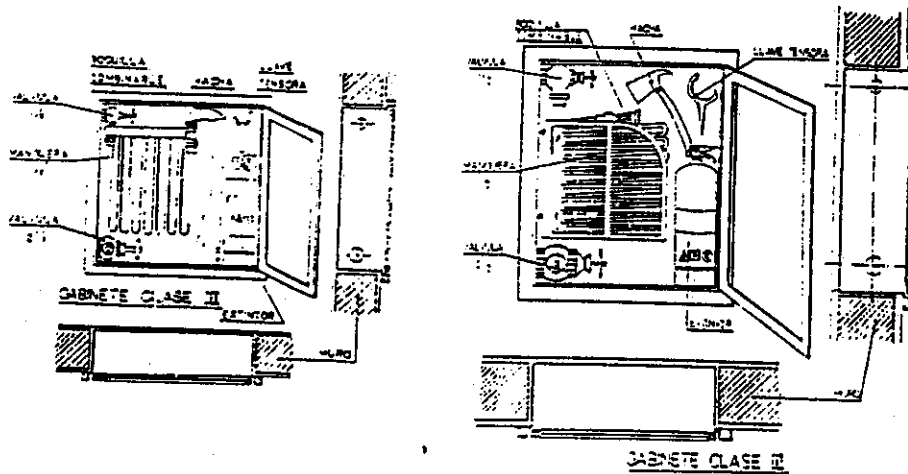
**FIGURA 26. Gabinetes contra incendios.**



**TIPOS DE GABINETES PARA LA CLASE I**

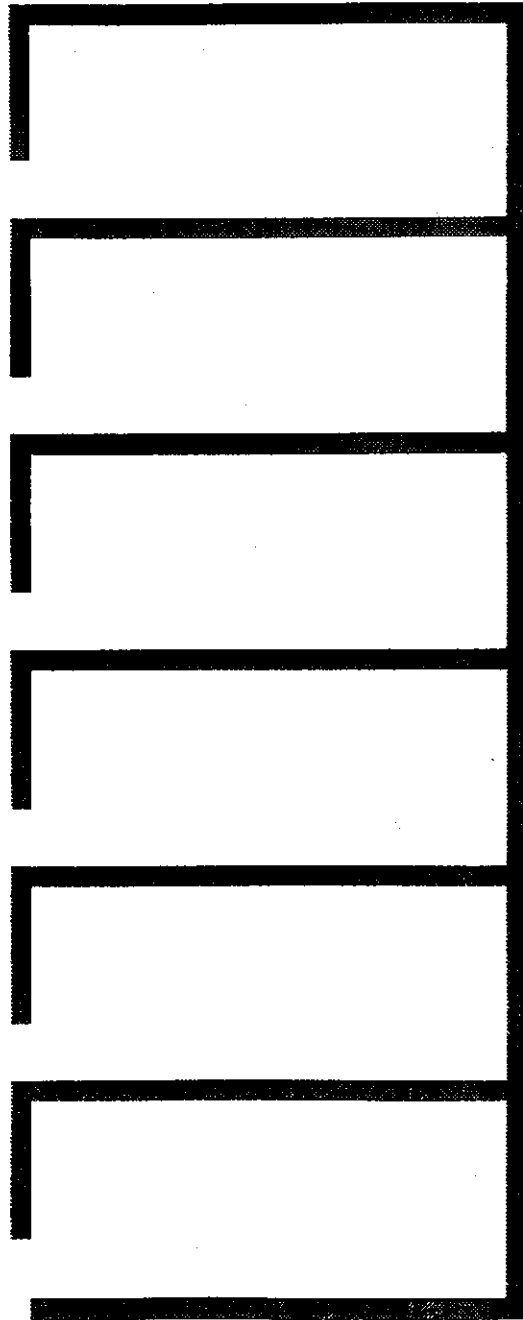
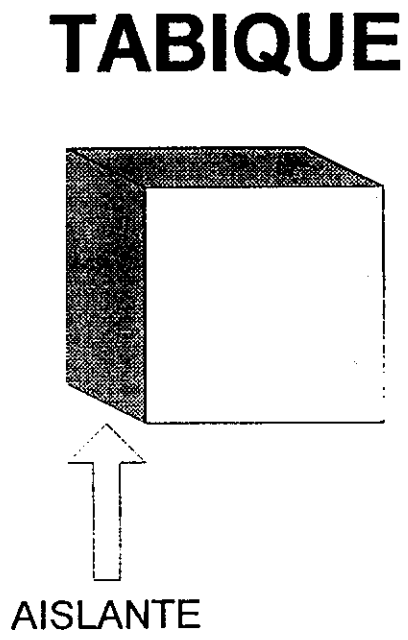


**TIPOS DE GABINETES PARA LA CLASE II**



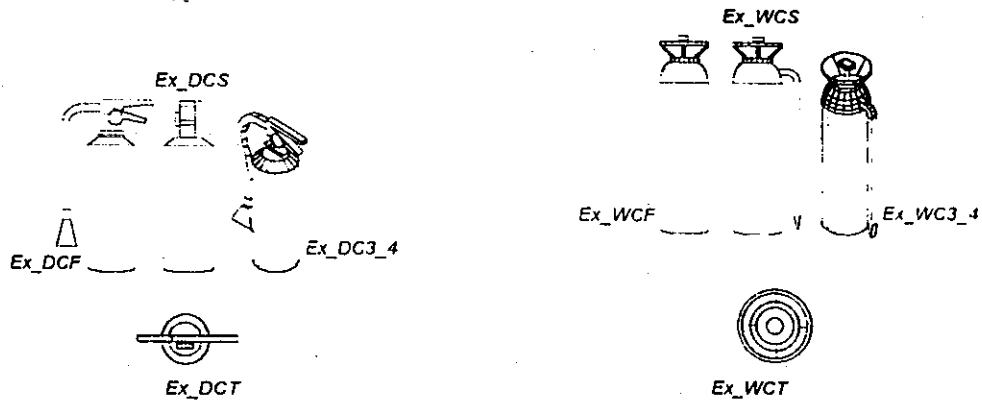
**TIPOS DE GABINETES PARA LA CLASE III**

**FIGURA 27. Diagrama de aislamiento prensas Alfons Haar.**



**FIGURA 28. Tipos de extintores y su uso.**

**EXTINTORES A BASE DE AGUA A PRESIÓN**

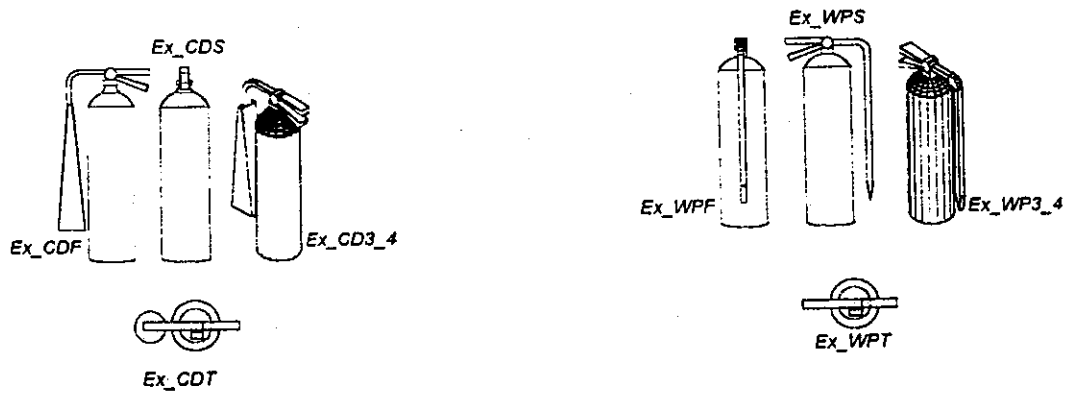


**PRESURIZADOS  
(SOLO FUEGOS DE CLASE A)**

**CARTUCHO DE GAS  
(SOLO FUEGOS DE CLASE A)**

Un fuego de clase A es el que se produce en materiales, o combustibles sólidos ordinarios como: madera, telas de algodón y lana, papel, hule y plásticos, carbón, semillas granos, basura, etc.

**EXTINTORES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>) Y EXTINTORES HALOGENADOS**



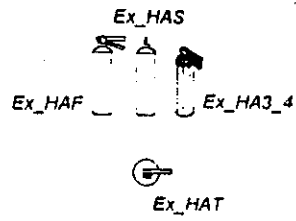
**DIÓXIDO DE CARBONO  
(FUEGOS CLASE B & C)**

**HALOGENADOS  
(FUEGOS CLASE B & C)**

Fuegos clase B abarcan todos los líquidos inflamables, normalmente todos los derivados del petróleo (se sofocan por asfixia).

Fuegos clase C producidos en equipos o instalaciones sometidos a corriente eléctrica; para controlarlos, se usan sustancias no conductoras de electricidad.

## EXTINTORES DE POLVO QUÍMICO



### POLVO QUÍMICO (FUEGOS CLASE A, B & C)

Este clase de extintores se pueden utilizar para combatir cualquiera de los tipos anteriormente descritos de fuegos.

## **RECOMENDACIONES PARA EL USO DE EXTINTORES**

- Asegurarse que el extintor tenga carga.
- Tomar el extintor del soporte y llevarlo cerca del lugar del incendio.
- Quitar el pasador o seguro.
- Oprimir la palanca para dar paso al chorro y dirigir la carga a la base de las llamas, seguirlas a medida que retroceden, y trabajar alrededor si fuera posible.
- Tratar de usar el extintor a favor del viento cuando se inicia la operación.
- Cuando el agente extintor entra en contacto con el fuego, el fuego parece incrementarse, esta condición es una reacción temporal normal antes de que el agente suprima el fuego. Cuando esto suceda, no se debe detener la descarga, hay que continuar la operación.

## **CUIDADOS NECESARIOS**

- No se debe realizar pruebas innecesarias.
- Cuando se realizan simulacros o pruebas se debe recargar el extintor y colocarlo en su sitio.
- Se debe descartar el extintor, si sufre cualquier daño como corrosión, corte, oxidación u otro.
- Se debe evitar exponerse al contenido del extintor, si se usan lentes de contacto, enfermedades respiratorias o alergias.
- No se le debe descargar a personas en la cara.
- Se debe tener un mantenimiento periódico de los extintores para verificar su estado.
- Se deben ubicar los extintores de acuerdo a las necesidades de las distintas áreas.
- Se debe señalar convenientemente los lugares donde se encuentran los extintores.