

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
ESCUELA DE ADMINISTRACION DE EMPRESAS



TEMA  
LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCION  
Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS  
- UNA GUIA DE APLICACION EN LA CIUDAD DE GUATEMALA -

TESIS PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR:  
Edgar Roberto Morroy Barrera  
PREVIO A CONFERIRSELE EL TITULO DE ADMINISTRADOR  
DE EMPRESAS EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO.

MAYO, 1,998.

DL  
03  
T(1992)

## Miembros De Junta Directiva

Lic.	<i>Donato Santiago Monzón Villatoro</i>	Decano
Licda.	<i>Dora Elizabeth Lemus Quevedo</i>	Secretaria
Lic.	<i>Jorge Eduardo Soto</i>	Vocal I
Lic.	<i>Andrés Castillo Nowell</i>	Vocal II
Lic.	<i>Victor Hugo Recinos Salas</i>	Vocal III
P. C.	<i>Julissa Marisol Pinello Machorro</i>	Vocal IV
P. C.	<i>Miguel Angel Troc Morales</i>	Vocal V

## Profesionales Que Practicaron Los Exámenes De Areas Prácticas

<u>Nombre</u>	<u>Area</u>
<i>Otto René Burgos Ruiz</i>	Administración y Finanzas
<i>Victor Manuel Castro Sosa</i>	Matemático-Estadístico
<i>César Augusto Marroquín</i>	Mercadotecnia-
<i>Quéser</i>	Administración de Operaciones

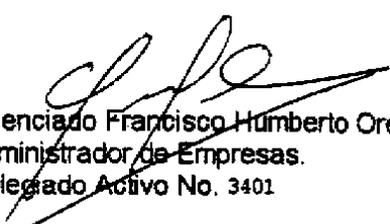
Guatemala, 20 de enero de 1,998

Señor Decano de la  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Licenciado Donato Monzón Villatoro.  
Ciudad Universitaria.

Señor Decano:

En atención a la designación efectuada por medio del Oficio emitido con fecha quince de mayo de mil novecientos noventa y siete para asesorar al Bachiller en Ciencias y Letras **Edgar Roberto Monroy Barrera** en el Trabajo de Investigación denominado: **"La seguridad industrial en la construcción y mantenimiento de edificios -Una guía de aplicación en la ciudad de Guatemala-**". Tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a revisar y orientar al mencionado sustentante, sobre el contenido de dicho trabajo.

En ese sentido, el tema desarrollado plantea las normas y procedimientos adecuados para desarrollar las labores de mantenimiento y construcción de los edificios en la ciudad de Guatemala, lo que permitirá minimizar las situaciones de riesgo de los empleados, inquilinos y visitantes de dichos inmuebles. Por lo cual, en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Exámen de Graduación Profesional previo a optar al Título de **Administrador de Empresas** en el Grado Académico de **Licenciado**.



Licenciado Francisco Humberto Orellana.  
Administrador de Empresas.  
Colegiado Activo No. 3401



FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONOMICAS

Edificio "S-8"  
Ciudad Universitaria, Zona 13  
Guatemala, Centroamérica

**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,  
VEINTIOCHO DE MAYO DE MIL NOVECIENTOS NOVENTA Y OCHO.**

Con base en lo estipulado en el Artículo 23º. Del Reglamento de Evaluación Final de Exámenes de Areas Prácticas y Examen Privado de Tesis y el Acta ADMON. 10-98, donde consta que el estudiante EDGAR ROBERTO MONROY BARRERA, ha aprobado su Examen Privado de Tesis, se le autoriza la impresión del Trabajo de Tesis, denominado: "LA SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS -UNA GUIA DE APLICACIÓN EN LA CIUDAD DE GUATEMALA-".

Atentamente,

"DID Y ENSEÑAR A TODOS"

LICDA. DORA ELIZABETH LEMUS QUEVEDO  
SECRETARIA



LIC. DONATO MONZON VILLATORO  
DECANO



## **AGRADEZCO Y DEDICO ESTA TESIS:**

### **A DIOS NUESTRO SEÑOR:**

"Por concederme el milagro de la vida y haber derramado un sin número de bendiciones a lo largo de tan arduo camino."

### **A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA Y A LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS:**

"Por la oportunidad de obtener en sus salones de clase e instalaciones tan importante formación superior."

### **A MIS PADRES:**

**Juan Antonio Monroy Zúñiga.**  
**Emma Esperanza Barrera Lemus de Monroy.**

"Por que con sus sabios consejos y su apoyo constante han sido las columnas en las cuales se han cimentado todos mis éxitos."

### **A MIS HERMANOS:**

**César Augusto**  
**Juan Antonio**  
**María Delfina**

"Hemos compartido durante nuestras vidas alegrías y adversidades".

### **A MIS ABUELOS:**

**Arturo Monroy Acevedo**  
**María Cristina Zúñiga (QEPD)**  
**Guillermo Barrera (QEPD)**  
**María Antonia Lemus (QEPD)**

"Con especial cariño y agradecimiento, por ser los formadores de nuestra familia."

**A MI NOVIA:**

**Liliam Esmeralda Contreras Jordán.**

"Por que en los momentos más difíciles fué el apoyo ideal para no dejarme abatir por los obstáculos encontrados en el camino recorrido."

**A MI AMIGO:**

**Rolando Estuardo Córdova.**

"Por entregarme uno de los tesoros más preciados que cualquier ser humano desea obtener, LA AMISTAD."

**AL LICENCIADO FRANCISCO ORELLANA:**

"Por brindarme sus conocimientos y tiempo al momento de asesorar esta tesis."

**A MIS COMPAÑEROS:**

**Erick Guerrero, Mario Sierra, Douglas Del Cid, Mario Reyes, Sergio Reyes, Carlos López, Luis Flores, Fernando Flores, Ricardo Alonso, César Carrillo, Geany Ceballos y Nery Gutiérrez.**

"Por ser el apoyo perfecto para cumplir con esta meta."

# INDICE

Introducción

## CAPITULO I

### SEGURIDAD INDUSTRIAL

A. Antecedentes Historicos.	1
1. A nivel internacional.	1
2. En Guatemala.	2
B. Concepto.	3
C. Naturaleza.	3
D. Características.	4
E. Objetivos.	5
F. Políticas de prevención de accidentes.	6
G. La Higiene Industrial.	7
1. Elementos de Higiene Industrial	7
2. Presiones	8
H. Ergonomía.	8
I. Enfermedades ocupacionales.	12
J. Costo de los accidentes.	13
K. Programa general de seguridad.	15
L. Entidades encargadas de la reglamentación y asesoramiento sobre seguridad industrial en Guatemala.	20

## CAPITULO II

### SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS

A. Organización de la seguridad.	23
B. Aplicación de la seguridad industrial en la construcción y mantenimiento de los edificios.	24
1. Antecedentes	24
2. Situación actual	26
3. Legislación y Reglamentos	28

C. Principales causas de accidentes en la construcción y mantenimiento de los edificios.	33
1. Factor Humano	33
2. Material y Equipo	34
3. Uso de herramientas.	35
4. Fenómenos Naturales	41
D. Análisis de los accidentes.	42

### **CAPITULO III**

#### **GUIA PARA LA APLICACION DE PROGRAMAS DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS**

A. Importancia.	54
B. Guía para la aplicación de los programas de seguridad en la construcción y mantenimiento de los edificios.	54
1.- Construcción de edificios.	54
a. Inspección de seguridad.	55
b. Como mantener el orden y limpieza en las obras.	56
c. Principios básicos de la manipulación de materiales.	60
d. Equipo de protección personal recomendado en las labores de construcción.	65
e. Normas de trabajo a seguir para evitar los riesgos con la electricidad.	72
f. Normas preventivas que deberán tomarse en cuenta durante el desarrollo de los trabajos de soldadura y corte.	76
g. Medidas de prevención a tomar en cuenta durante los trabajos de demolición.	77
h. Medidas de prevención durante los trabajos de excavación.	80
i. Protecciones colectivas e individuales para los trabajos en altura.	85
j. Principales riesgos al trabajar con el cemento.	99
2.- Mantenimiento de edificios.	101
a. Medidas de seguridad física en las instalaciones.	102
a.1. Orden y limpieza de las áreas de trabajo.	102
a.2. Instalaciones eléctricas y de plomería.	102
a.3. Mantenimiento de motores y maquinaria.	104

b. Medidas a seguir en caso de fenómenos naturales o accidentes circunstanciales.	105
b.1. Identificación de Rutas de Evacuación.	106
b.2. Organización de Brigadas de Evacuación.	107
b.3. Plan de simulacro de evacuación.	108
c. Medidas de seguridad contra incendios.	109
c.1. Prevención contra incendios.	110
c.2. Organización de la protección contra incendios.	112
c.3. Organización de brigadas de evacuación.	123
c.4. Uso de las escaleras de emergencia.	124
d. Medidas de seguridad personal en la administración de los edificios.	124
d.1. Protección de los visitantes.	125
d.2. Primeros Auxilios.	126
d.3. Medicina Preventiva.	126
d.4. Servicios Sanitarios.	127

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.	129
Recomendaciones.	131

<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>145</b>
---------------------	------------

## INTRODUCCION

El Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, reconoce en el capítulo 1; artículos 4 y 5, "como una obligación de los propietarios, constructores o administradores de edificios, el adoptar las precauciones mínimas para proteger eficazmente la vida, y la salud de los trabajadores y visitantes de los inmuebles". (23:1) Debido al aumento, en los últimos años, de las construcciones en Guatemala y, por consiguiente, su posterior mantenimiento, será de mucha utilidad contar con una guía que permita a los administradores de la seguridad, prevenir y resolver con mayor facilidad los accidentes producidos durante el desarrollo de las labores cotidianas. Por tal motivo, es importante la aplicación de las normas y procedimientos enunciados en esta guía, para evitar accidentes o situaciones de riesgo en dichos inmuebles.

El presente estudio constituye una guía que permitirá a los administradores, la aplicación de las normas indispensables de seguridad que deben seguirse en las labores de construcción y en la administración de edificios, con autorización de habitabilidad, en la ciudad de Guatemala y servirá como instrumento fundamental, para evitar accidentes y pérdidas humanas, materiales y financieras.

Es importante hacer notar que dentro de la presente tesis se consideraron con mayor importancia las actividades realizadas por el recurso humano, ya que se pudo establecer que el ochenta por ciento de las causas de accidentes se producen por actividades desarrolladas por el ser humano, el veinte por ciento adicional por fenómenos naturales, materiales y equipo.

Por el tipo de actividades desarrolladas dentro de las labores de construcción y mantenimiento de edificios, la presente tesis se estructura en tres capítulos, en los cuales se describen los principales conceptos relacionados con seguridad industrial, los antecedentes y la situación actual dentro de las labores de construcción y mantenimiento de edificios en la ciudad de Guatemala y las guías que permitirán conocer la forma correcta de desarrollar las distintas actividades cotidianas, así como los equipos y normas para la prevención de accidentes.

En el capítulo primero, se menciona lo referente a los antecedentes históricos de la seguridad industrial y sus transformaciones a lo largo de las distintas épocas industriales, los conceptos que servirán como base para facilitar

la comprensión de los temas objeto de estudio en los capítulos siguientes y las entidades que proporcionan la orientación y asesoramiento respecto a la problemática de la seguridad en la ciudad de Guatemala.

El capítulo segundo, relacionan los conceptos descritos en el capítulo primero con la situación actual en la ciudad de Guatemala. Para este efecto se llevó a cabo una investigación de campo, que consistió en el levantamiento de una encuesta a los constructores, administradores y operarios de las construcciones y edificaciones ya construidas, lo que permitió establecer cuál es la situación actual en lo que a seguridad industrial se refiere. En este capítulo se analiza la organización de la seguridad y la forma de aplicación específicamente en la construcción y el mantenimiento de los edificios, se determinan cuáles son las principales causas de accidentes, su análisis y el equipo de protección que deberá utilizarse para evitar pérdidas tanto humanas como materiales. Uno de los objetivos principales de este capítulo es normar la utilización de las estadísticas en los programas de seguridad, lo que permitirá conocer con un alto grado de exactitud cuáles son las actividades y los equipos que ocasionan la mayor cantidad de accidentes y la cuantificación de las pérdidas ocasionadas por dichos accidentes.

El capítulo tercero se refiere a la guía para conocer y aplicar las normas de seguridad en las actividades de construcción y mantenimiento de los edificios, para proteger eficazmente la vida y la salud de los trabajadores, inquilinos y visitantes de los inmuebles. Esta guía describe, en primer lugar, las actividades de la construcción y sus normas aplicables en el desarrollo de las actividades diarias. En segundo lugar, las actividades de la administración de los edificios, su base está en las actividades desarrolladas por los operarios de mantenimiento, la protección a los visitantes e inquilinos y las prevenciones que deben tomarse en cuenta en los casos de situaciones de riesgo, como terremotos, incendios, etcétera. En este capítulo se muestran, además, una serie de figuras y gráficas que permitirán ilustrar de una mejor forma algunas actividades y prevenciones en la construcción y mantenimiento de edificios.

Para finalizar, se presentan las conclusiones y recomendaciones; enunciadas en base a los resultados obtenidos de la investigación, se pudo concluir especialmente que actualmente, en Guatemala, la legislación en lo referente a seguridad industrial es obsoleta y no obliga a los constructores, propietarios o administradores de edificios a tomar las medidas necesarias para

brindar seguridad a los trabajadores, inquilinos y visitantes de los inmuebles; debido a lo anterior se hace necesario el establecimiento de ciertas normas de seguridad que deben ser regidas por medio de una política multisectorial que garantice una total protección dentro de las edificaciones y que sancione a los infractores de dichas normas. Se cuenta también con una serie de anexos que incluyen los cuestionarios desarrollados y el listado de la muestra aleatoria consultada para conocer la situación actual en lo que se refiere a seguridad industrial en los edificios y construcciones en la ciudad de Guatemala.

# CAPITULO I

## SEGURIDAD INDUSTRIAL

### A. ANTECEDENTES HISTORICOS:

#### 1. A NIVEL MUNDIAL:

La Seguridad Social tuvo su origen, a nivel mundial, en Alemania, como producto de la Revolución industrial. El canciller de ese país, Otto Von Bismarck fué el creador del primer sistema de seguros sociales, en la segunda mitad del siglo XIX. La idea llegó a América del Sur en las primeras décadas del presente siglo.

El desarrollo industrial produjo el incremento de los accidentes en el trabajo, lo cual obligó a aumentar las medidas de seguridad, sin embargo, todo ésto no bastaba, ya que era necesario que tanto los empresarios como los trabajadores tomaran conciencia para mejorar la seguridad en el trabajo, lo cual únicamente sería posible mediante una capacitación permanente y una inversión periódica en el aspecto de la formación.

"Desde el año 400 A. C. , Hipócrates recomendaba a los mineros el uso de los baños higiénicos a fin de evitar la saturación del plomo. También Platón y Aristóteles estudiaron ciertas deformaciones físicas producidas por ciertas actividades ocupacionales, planteando la necesidad de su prevención". (3:11) Es hasta la época de la Revolución Francesa cuando se establecen las corporaciones de seguridad cuya finalidad era resguardar a los artesanos, los cuales eran la base económica de la época.

La Seguridad Industrial tiene su origen durante la Revolución Industrial y es a consecuencia de la utilización de la fuerza del vapor y la mecanización de la industria, lo que produjo el incremento de los accidentes y enfermedades laborales. Sin embargo, el nacimiento de la Seguridad Industrial y de la fuerza industrial no fué simultáneo, "En el año 1,871 el cincuenta por ciento de los trabajadores moría antes de los veinte años debido a los accidentes y a las pésimas condiciones de trabajo". (3:11)

En Inglaterra, las leyes de seguridad fueron orientadas inicialmente hacia el mejoramiento de condiciones peligrosas e inseguras de trabajo en las fábricas, en particular, para proteger a la fuerza de trabajo infantil. Más

adelante, la ley inglesa legalizó la indemnización en caso de heridas que se hubieran podido prevenir, causadas por maquinaria minera peligrosa.

En Estados Unidos de América, las leyes en materia de seguridad fueron desarrolladas con miras a corregir las condiciones peligrosas y para proteger a los trabajadores de los accidentes originados por las máquinas. En esta época se tuvieron aportaciones de Frederick Taylor, Frank y Liliam Gilbreth. Taylor contribuyó con el empleo de la investigación científica y la preocupación por un manejo eficaz del material, a fin de establecer las condiciones de trabajo lógicas y racionales. Frank y Liliam Gilbreth, utilizaron los estudios sobre el movimiento para mejorar el diseño de los equipos y los procedimientos de manipulación, los cuales influyeron en la producción y seguridad dándoles medios lógicos para la realización del trabajo.

Cuando se corregían las condiciones de inseguridad, se presentaba con frecuencia una reducción de los accidentes, para analizar y ejecutar un control sobre las condiciones de trabajo, se contrataba o se transfería personal capacitado para que asumiera las responsabilidades de seguridad.

## 2. EN GUATEMALA:

Como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial y de la difusión de ideas democráticas propagadas por los países aliados, se derrocó al gobierno dictatorial de Jorge Ubico y se eligió un gobierno democrático, bajo la presidencia de Doctor Juan José Arévalo. "El gobierno de la república en aquella época, gestionó la venida a Guatemala de dos técnicos en Seguridad Social. Ellos fueron el Licenciado Oscar Barahona Streber, de nacionalidad costarricense y el chileno Walter Dittel. Barahona Streber y Dittel hicieron un estudio de las condiciones económicas, geográficas, étnicas y culturales de Guatemala y redactaron un informe titulado: **Bases de la Seguridad Social en Guatemala**". (25:1)

Por su parte, el guatemalteco, César Meza previo a graduarse en la Facultad de Medicina de la Universidad de San Carlos, elaboró una tesis sobre el tema: "El Seguro Social obligatorio". Estos documentos sirvieron como fuente de información técnica para el Congreso de la República, que el 30 de octubre de 1,946 emitió el decreto número 295 "Ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social - IGSS". (25:1)

Antes de la creación del régimen guatemalteco de Seguridad Social, existía en el país alguna legislación destinada a proteger a los trabajadores,

pero sus principios se quedaron escritos, sin ninguna aplicación práctica de verdadero beneficio. La situación de los trabajadores antes de la creación del IGSS, era desalentadora, en casos de accidentes, enfermedad, maternidad, invalidez, vejez, viudez y orfandad, ellos tenían que procurarse la atención médica por su cuenta y sobrevivir con sus escasos recursos. Funcionaba ya un sistema de jubilaciones, pero era únicamente para los trabajadores del Estado.

La ley orgánica del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, crea una institución autónoma de derecho público, con personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala, un régimen nacional, unitario y obligatorio de Seguridad Social, de conformidad con el sistema de protección mínima.

## **B. CONCEPTO :**

"La higiene y seguridad industrial, constituyen el sistema que tiene por objeto el reconocimiento, evaluación y control de los factores o tensiones que originan enfermedades o perjuicio para la salud, en el lugar de trabajo entre los trabajadores o los ciudadanos de una comunidad". (17 : 2)

"La seguridad industrial aplicada a las áreas de trabajo, es el conjunto de medidas técnicas-educacionales, médicas y psicológicas, empleadas para prevenir los riesgos mecánicos o físicos que existen o pueden existir, así como los actos o accidentes de las personas cuyo resultado podría ser un accidente". (20 : 7)

## **C. NATURALEZA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL:**

Los accidentes en el trabajo provocan costos adicionales u ocultos, descontrol en las obras y, por si fuera poco, deterioro del recurso humano y material, todo ello genera que la estructura de la organización sufra serios contratiempos que pueden redundar en bajas en la producción normal.

En vista de lo anterior, se hace necesaria la aplicación de normas y estrategias de seguridad, para evitar el aumento de los accidentes provocados por los trabajos de construcción y mantenimiento de edificios. Los accidentes de la construcción comprenden uno de los grupos principales en el país. Como ejemplo, durante el año 1,990, en Guatemala, se produjeron 99,377 accidentes de trabajo, del total de la población afiliada al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, que en ese período fue de 617,504. El

Índice de frecuencia global fué de 75.34, que indica límites intolerables de accidentabilidad, si se toma en cuenta que lo tolerable es un índice de frecuencia de 10, como máximo". (19:4)

De los accidentes ocurridos, aproximadamente el ochenta por ciento pertenece a accidentes sufridos por los trabajadores de la construcción. Los costos indirectos absorbidos por los patronos y los trabajadores y sus familias, producen enormes pérdidas a los propietarios de los inmuebles, por falta de preocupación en el campo de la prevención de accidentes. Las repercusiones que produce esta situación en la economía del país son evidentemente perjudiciales, y tanto patronos como trabajadores deberán colaborar para disminuirlos en todo lo que sea posible.

En la actualidad, aproximadamente el ochenta por ciento de los edificios en Guatemala carece de normas de seguridad adecuadas. Hasta 1,970 no existía ningún reglamento que obligara a incluir dentro de los planos de la edificación escaleras y salidas de emergencia, pero a partir de 1,990, los interesados deben presentar toda la información técnica y solicitar la licencia para construir en el departamento de control del desarrollo y la construcción urbana, ubicado en el cuarto nivel del edificio de la Municipalidad de Guatemala.

En 1,990 el departamento de construcción urbana de la Municipalidad de Guatemala redactó un reglamento que regulará las normas de seguridad mínimas que deberán diseñarse en las edificaciones, sin embargo, aún no ha cobrado vigencia debido a que no ha sido publicado en el diario oficial. Dicho documento obliga a construir edificios, iglesias, complejos deportivos, discotecas y cines con escaleras y pasillos de seguridad. Las edificaciones deberán contar con gradas externas, salidas de emergencia que tengan un ancho adecuado a la cantidad de personas que laboran en el lugar, rampas en las entradas de los edificios y extinguidores en cada nivel.

#### **D. CARACTERÍSTICAS DE LA SEGURIDAD:**

Las características de la seguridad industrial y las razones por las cuales es necesaria la prevención de los accidentes son las siguientes: (5:4)

- Todos los hombres son responsables por mantener el género humano y no destruirlo.

- La función empresarial por sí sola responsabiliza al empresario a tomar las precauciones para eliminar los riesgos potenciales ya existentes.
- Los accidentes bajan la eficiencia y la productividad de cualquier empresa, produciendo además daño moral a la sociedad.
- El movimiento de la seguridad industrial ha demostrado que sus técnicas pueden reducir los índices de accidentes y fomentar la productividad.

Algunos países han logrado un elevado nivel en el control y la prevención de los accidentes, han minimizado o dejado de tener pérdidas económicas y sociales, puesto que si los accidentes producen estas pérdidas, ellos son los responsables de incapacitar a los individuos experimentados, ocasionando bajas en la productividad y, como si fuera poco, serán los causantes del retardo en el avance de mejores normas de vida, razón por la cual la eliminación de los accidentes es vital para el país. La seguridad e higiene industrial evita destrozos a la economía nacional, a la sociedad y mantiene íntegra a la familia.

#### **E. OBJETIVOS ESPECIFICOS DE LA SEGURIDAD:**

Los objetivos básicos y elementales de la seguridad se dan tanto a nivel mundial como en Guatemala y son los siguientes: (3:20)

- Evitar la lesión y muerte por accidente. Cuando ocurren accidentes hay una pérdida de potencial humano y con ello una disminución de la productividad.
- Reducción de los costos operativos de producción. De esta manera se incide en la minimización de costos y la maximización de beneficios.
- Mejorar la imagen de la empresa y, por ende, la seguridad del trabajador. Así se obtendrá un mayor rendimiento en el trabajo.
- Contar con un sistema estadístico. Esto permite detectar el avance o disminución de los accidentes y las causas de los mismos.
- Contar con los medios necesarios para montar un plan de seguridad. Esto permitirá a la empresa desarrollar las medidas básicas de seguridad e higiene, contar con sus propios índices de frecuencia y de gravedad,

determinar los costos e inversiones que se derivan por la puesta en práctica del plan de seguridad.

## **F. POLITICAS DE PREVENCIÓN DE ACCIDENTES:**

Por lo general las leyes de indemnización abarcan el concepto limitado de accidentes durante las horas de trabajo. No obstante, es difícil especificar la línea divisoria entre lo que ocurre durante el trabajo y fuera de él. "Se llaman accidentes no ocupacionales aquellos que no son producidos por acción directa del trabajo, sino como consecuencia del mismo: afecciones respiratorias, intoxicaciones por inhalación de sustancias nocivas, etc. En este punto nace una disyuntiva sobre la responsabilidad del empresario". (3:2D)

El accidente y la enfermedad profesional se enmarcan desde el punto de vista de seguridad en el mismo tratamiento, lo que debe tenerse en cuenta en el marco de la política de prevención.

La política de prevención de accidentes se reduce a:

### **1. Interés en la seguridad:**

El interés por la seguridad es de responsabilidad general pero, específicamente, de altos niveles quienes deben concientizar a sus subordinados en la necesidad de un comportamiento fiel a las disposiciones preventivas.

### **2. Investigación de causas:**

Comprende los estudios sobre las posibles causas de accidentes en función del sistema de trabajo empleado, los métodos y medios necesarios para contrarrestarlos y la reunión de datos analíticos y estadísticos sobre hechos consumados, con el fin de establecer causas, hora, lugar del accidente, gravedad, frecuencia, condición física y mental del empleado, naturaleza y clase de trabajo efectuado.

### **3. Evaluación de efectos:**

Motivos, consecuencia y gravedad, situaciones coadyuvantes de la causa y costos.

### **4. Acción correctiva:**

La acción correctiva implica la aplicación de medidas correctivas, revisión de las políticas, planes de seguridad y la concientización del factor humano sobre los efectos de los accidentes

En resumen, la prevención de accidentes consiste en investigar, evaluar y corregir las condiciones y circunstancias causantes, aplicando métodos selectivos específicos, que interrelacionados dan lugar a la Seguridad Industrial.

## **G. LA HIGIENE INDUSTRIAL:**

La Higiene Industrial se ocupa, principalmente, del control de las enfermedades ocupacionales que se producen durante o como consecuencia del trabajo.

Los encargados de seguridad, por supuesto, se interesan en la prevención de daños físicos, en evitar las fracturas de huesos y las lesiones corporales. Pero también deberían interesarse en las enfermedades lentas e insidiosas que afectan a los pulmones, la piel, los riñones, el hígado, el cerebro, etcétera.

### **1. Elementos de Higiene Industrial:**

"La Higiene Industrial es la ciencia y arte dedicados al reconocimiento, evaluación y control de aquellos factores ambientales o tensiones emanadas o provocadas por el lugar de trabajo y que pudieran ocasionar enfermedades, destruir la salud y el bienestar o crear algún malestar significativo entre los trabajadores o los habitantes de la comunidad". (3:20) Los elementos de Higiene Industrial son los siguientes:

#### **a) Reconocimiento:**

Requiere el conocimiento de las presiones ambientales que surgen como resultado de las operaciones y procedimientos de trabajo.

#### **b) Evaluación:**

Juicio o decisión que generalmente comprende la medición de la magnitud de las presiones en relación con la experiencia anterior.

#### **c) Control:**

Por aislamiento, sustitución, cambio de procedimiento, métodos húmedos, ventilación general o por atenuación, equipos de protección personal, orden y limpieza, adiestramiento y educación.

## **2 Presiones:**

Las presiones son actividades, partículas, acontecimientos o factores que pueden provocar accidentes o enfermedades ocupacionales a los operarios encargados del mantenimiento y construcción de edificios. Las presiones pueden ser de la siguientes formas:

### **a) Químicas:**

Líquidos, gases, polvos, humos, nieblas y vapores en forma de contaminantes del aire e irritantes de la piel. Las enfermedades ocupacionales que pueden provocar estas presiones son las intoxicaciones profesionales las cuales se producen por la absorción de sustancias químicas tóxicas.

### **b) Físicas:**

Radiaciones electromagnéticas e ionizantes, ruido, vibración, temperaturas y presiones extremas. La exposición a este tipo de presiones provoca sordera, ceguera, vejez prematura y neumoconiosis (enfermedad pulmonar ocasionada por la inhalación de polvos industriales).

### **c) Biológicas:**

Insectos, mohos, hongos, fungosidades y bacterias. Estar expuesto a las presiones biológicas por intervalos amplios de tiempo provoca paludismo, uncinariasis, tétanos, tifoidea, carbunco y neumonía.

### **d) Ergonómicas:**

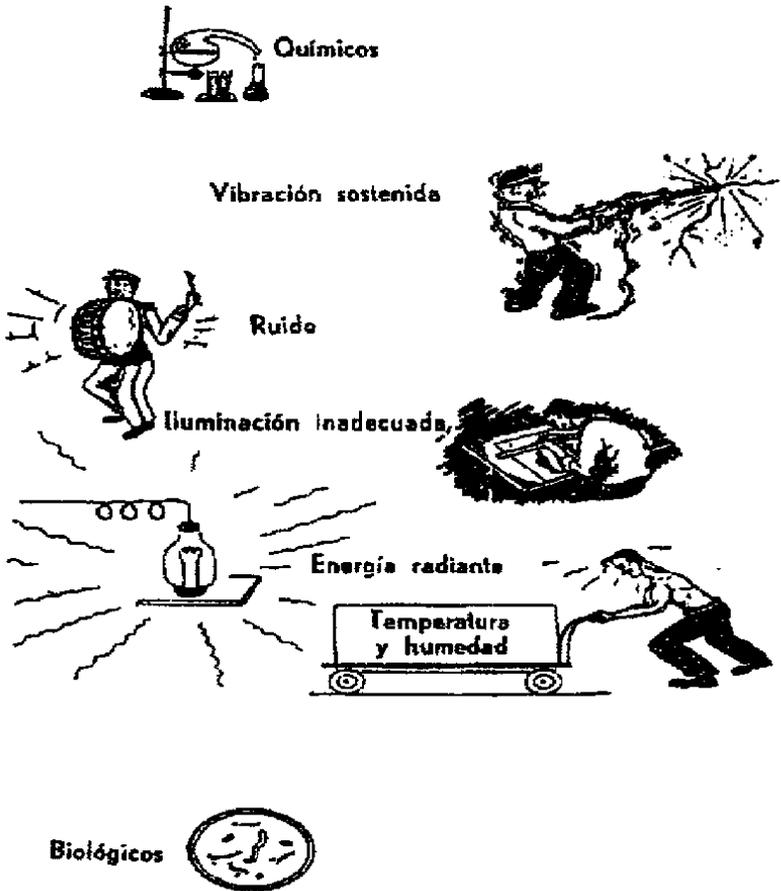
La monotonía, la repetición de movimientos y la fatiga. En el siguiente punto de este capítulo se podrán observar las normas que deberán tomarse en cuenta para la prevención de estas presiones.

## **H. ERGONOMIA:**

La ergonomía es la manera de pensar y planificar el trabajo para que éste se organice de tal forma que se adapte a la capacidad y necesidad de quién lo ejecute.

FIGURA No. 1

PRESIONES



La Organización Internacional del Trabajo (O.I.T.), define la ergonomía como "la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de ingeniería para asegurar entre el hombre y el trabajo el óptimo de mutua adaptación con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar". (21:2)

En resumen, la ergonomía es el método que aprovecha los conocimientos de la ingeniería, medicina, psicología, fisiología, sociología y de las técnicas de seguridad e higiene, para mejorar las condiciones del ambiente de trabajo. "El propósito fundamental de la ergonomía es el de prevenir los accidentes y enfermedades profesionales, y a la vez mejorar el rendimiento de las máquinas e incrementar la producción". ( 21: 2)

### 1. Métodos que contribuyen a la promoción de la ergonomía:

#### a) Métodos Administrativos:

Dentro de los métodos administrativos más utilizados para la promoción de la ergonomía se pueden mencionar la reglamentación, normalización, inspección, investigaciones técnicas, médicas, psicológicas y estadísticas, la capacitación y el adiestramiento.

Es indispensable para lograr que el operario se adapte de forma óptima a las labores realizadas el establecimiento de normas sobre las condiciones de trabajo en general, las cuales rijan ciertas prácticas de seguridad e higiene, como el usar el equipo de protección personal adecuado o el de revisarlo y limpiarlo periódicamente. Estas normas previamente establecidas deberán inspeccionarse para comprobar si se está llevando a cabo su cumplimiento, de no ser así, se investigarán las causas o factores que provocan que dichas normas no sean cumplidas.

La investigación dentro de los métodos administrativos conlleva el estudio de los materiales utilizados, los efectos fisiológicos y patológicos del medio ambiente y la tecnología y los factores psicológicos que influyen para que un trabajador se encuentre en condiciones aceptables de trabajo. En lo que se refiere a los materiales y maquinaria utilizados se deberán investigar las propiedades y características de los materiales nocivos, así como los dispositivos protectores para el uso de las máquinas.

A los operarios antes de iniciar el desarrollo de sus labores y como parte de su programa de capacitación y adiestramiento, deberán proporcionárseles

la instrucción práctica que les permita conocer todos los métodos de higiene y seguridad que deben ser utilizados.

**b) Métodos para el uso de la maquinaria:**

Los métodos utilizados para el uso de la maquinaria, deben diseñarse de acuerdo al tipo de trabajo que se realiza y los puntos de operación de las máquinas. A los trabajadores se les debe proteger con dispositivos automáticos de seguridad cuando se pone en marcha la máquina, cuando está operando y cuando se detiene, deben protegerse todos los elementos o partes de las máquinas que se encuentren con tensión eléctrica. Los puntos de operación de las máquinas que produzcan esquirlas, astillas, virutas y polvo, así como los volantes, engranajes, poleas o cualquier otro elemento que pudiera presentar un peligro para los trabajadores deberán diseñarse de manera que prevengan cualquier peligro.

**c) Métodos de orden y limpieza:**

Implican tener el lugar de trabajo, limpio, ordenado, los pasillos amplios y sin obstáculos, los productos bien estibados, las áreas de almacenaje bien señalizadas, las herramientas y equipo de trabajo deben guardarse en lugares específicos para evitar su deterioro. En el capítulo III de este documento se desarrollará este punto con más detalle.

**d) Colores y señalización:**

Los colores pueden utilizarse en diversas formas para promover la seguridad: Para identificar los lugares de peligro, para identificar el contenido de cilindros y cañerías y para producir en el trabajador un efecto psicológico favorable.

Las sustancias peligrosas y sus recipientes deberán llevar rótulos y etiquetas adecuadas que las identifiquen. Se puede observar en el capítulo III de este documento, las formas de aplicación de los colores y la señalización.

**e) Requerimientos Higiénicos:**

Para que el trabajador disponga de mejores condiciones de trabajo, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) recomienda "que desde el establecimiento de toda empresa, ésta debe cumplir con las normas higiénicas pertinentes. A continuación algunas de ellas: (21:7)

- Todas las áreas de trabajo, servicios y demás dependencias de una empresa deben mantenerse en buen estado de conservación. El orden y la limpieza deben tener especial atención. Los desechos de materiales y residuos deberán evacuarse convenientemente para evitar focos de infección.

- La ventilación, iluminación, temperatura, instalaciones sanitarias, asientos, vestuarios, comedores; deben ser adecuados y eficientes, de acuerdo a las necesidades del medio de trabajo.

f) Servicios preventivos de medicina del trabajo:

En las construcciones y edificios, en los que sea posible, deberán organizarse servicios de medicina preventiva del trabajo, los cuales permitirán proteger a los trabajadores de los riesgos que puedan perjudicar su salud como consecuencia del trabajo que realizan o por las condiciones ambientales en que éste se desarrolla, contribuir a la ubicación de los trabajadores de acuerdo a sus habilidades y promover y mantener al máximo el bienestar físico y mental de los operarios.

g) Requerimientos psicológicos y fisiológicos:

El ambiente laboral incide en la salud mental del trabajador en forma positiva y negativa. En algunas empresas la incidencia de accidentes es debido al ambiente imperante. Por lo que es necesario promover las buenas relaciones interpersonales, mantener una mayor comunicación entre patronos y trabajadores, cordial y productiva, dentro de un marco de respeto y mutua comprensión.

Entre los factores que estudia la ergonomía con mayor interés se encuentra la fatiga, que afecta grandemente al trabajador exponiéndolo al riesgo de accidentarse al perder la atención y la coordinación de sus movimientos. Por lo que tanto las instalaciones como el equipo y el proceso de trabajo deben estar en condiciones que no afecten al trabajador causándole fatiga.

## I. ENFERMEDADES OCUPACIONALES:

\*Las enfermedades ocupacionales o profesionales son aquellas que surgen como consecuencia de la exposición a los agentes de un ambiente

laboral sean materia prima, productos intermedios o elaborados, o al proceso mismo de trabajo, que pueden producir incapacidad o la muerte". (21:9)

La implementación de programas de seguridad industrial y salud ocupacional es una necesidad en toda empresa, en virtud que a la par de los avances tecnológicos surgen nuevos riesgos laborales que atentan contra la salud de los trabajadores y la estabilidad empresarial.

Las enfermedades ocupacionales pueden ser el resultado principalmente de las siguientes causas: Tiempo prolongado de exposición a los contaminantes; organización inadecuada del trabajo; sistemas de ventilación e iluminación deficientes; servicios precarios de agua potable, sanitarios, lavamanos, duchas, comedor, etc.; falta de orden y limpieza, máquinas ruidosas y desafinadas; falta de equipo de protección personal o equipo inadecuado; falta de capacitación para el trabajo y en materia de seguridad e higiene; falta de mantenimiento adecuado a la maquinaria y equipo de trabajo; procedimientos incorrectos de trabajo y etiquetas de productos químicos con instructivos en idioma ajeno al de los trabajadores.

#### **J. COSTO DE LOS ACCIDENTES:**

Todo accidente es una combinación de riesgo físico y error humano. También se puede definir como un hecho en el cual ocurre o no la lesión de una persona, dañando o no a la propiedad.

En un accidente concurre una serie de elementos o factores interrelacionados que conforman un sistema. Así, la descripción del sistema proporciona una base de probabilidades para predecir su comportamiento futuro. La noción de un sistema permite centrar el estudio en cada uno de sus elementos. Por tanto, un accidente debe analizarse, estudiando sus componentes e interacciones (humanos, materiales, organizativos, circunstanciales, de entorno, etc.). El resultado de la actividad de los elementos de un sistema indica su calidad de funcionamiento. Las perturbaciones en el funcionamiento de los elementos da lugar a efectos negativos.

Cuando sucede un accidente lo primero que ocurre es la paralización del trabajo, ya que los compañeros de trabajo intervienen para ayudar al lesionado, por curiosidad y por otras razones incidentales.

El trabajo sufre un retardo por el efecto psicológico en los demás trabajadores y se requiere de un tiempo prudencial para alcanzar su ritmo normal. Como normalmente ocurre el daño al equipo, herramientas o al material en proceso de producción, la reparación y los desperdicios de material representan un gasto que debe agregarse al costo del accidente.

Todo accidente puede o no causar lesiones o daños materiales; igualmente pueden o no causar días perdidos por el trabajador; sin embargo, dan lugar a otros tiempos perdidos y conllevan un costo indirecto u oculto, dicho costo debe ser tomado en consideración al momento de estimar los costos totales de los accidentes.

Existen otros factores que afectan la productividad en las labores por causa de los accidentes como los costos por reparación de maquinaria o reposición del equipo, gastos por pérdidas de material, tiempo perdido por el supervisor y los funcionarios de la empresa en ayudar al trabajador accidentado, investigación de las causas de los accidentes, preparación de los informes de accidentes, etcétera.

Normalmente, a la empresa le interesa reducir los costos de producción y una manera de reducirlos es eliminando los accidentes -las causas potenciales- y para ello se necesita un Programa de Prevención.

Los resultados que se obtienen mediante la aplicación de un plan de seguridad se reflejan en la disminución automática de accidentes. Desde el punto de vista económico dicha evaluación, se hará en función de los cálculos de rentabilidad, previstos en los planes de inversión, comparando los resultados finales, con sus variaciones en términos monetarios.

Las ganancias obtenidas se traducirán en: Reducción de los costos de accidentes, disminución de las cargas de cotización a la seguridad social, o bien, el perfeccionamiento del sistema, lo que permitirá en lo sucesivo menores desembolsos por conceptos de seguridad.

Una buena forma de evaluación será la comparación periódica entre los diversos datos previstos en el plan de inversiones de los posibles gastos y rentas; y los balances finales de cada período contable que arrojan los resultados reales obtenidos.

Inicialmente, se hace necesario que se efectúe un estudio de las condiciones de trabajo que incluya exámen de los problemas técnicos de la

empresa, de organización del trabajo y de promoción para analizar las condiciones de las edificaciones y las situaciones que causan los accidentes, de esta manera se pueden dictar medidas correctivas y recomendar los medios para evitarlos. "La Seguridad Industrial, tiene como objetivo primordial eliminar los defectos humanos y condiciones peligrosas, es decir, eliminar las acciones y las condiciones inseguras para así mejorar las condiciones de trabajo y como consecuencia final conservar la mano de obra calificada y experimentada en los distintos puestos de trabajo". (21:31)

"Las estadísticas muestran que por cada 330 accidentes; uno resulta con lesión grave (derecho a indemnización), veintinueve lesiones leves (tratamiento médico) y tres cientos no causan lesiones (accidentes fallidos)". (21:31)

Todo accidente industrial tiene un costo para el trabajador, el empleador y la sociedad que paga los costos indirectos por medio de organismos administrativos, judiciales, médicos y sociales, que atienden las consecuencias del hecho. Cuando se habla de costo de accidentes, se hace referencia a la minimización de gastos y maximización de ganancias, como resultado de la disminución del número de accidentes.

El objetivo de toda inversión en seguridad es el de minimizar las pérdidas y maximizar las ventajas que se deriven del plan de prevención de accidentes. La rentabilidad de las inversiones de seguridad, producen un efecto multiplicador, debido a la eliminación de las causas de los accidentes, a la experiencia adquirida por el personal y al aumento de su eficacia. La inversión en seguridad lejos de ser un gasto más que influye de manera desfavorable sobre el costo de producción, es por el contrario, un elemento de disminución del mismo, en la medida que su rentabilidad lo demuestre.

#### **K. PROGRAMA GENERAL DE SEGURIDAD:**

Todas las personas que laboran para una institución o para una empresa, tienen la responsabilidad de la seguridad, pero siempre contando con la completa y absoluta cooperación de las autoridades superiores. "El objetivo del programa para la prevención de accidentes es prestar las mejores condiciones de seguridad e higiene en el trabajo a todo el personal". (21:31)

La creación de una oficina de seguridad y la implantación de un programa de seguridad e higiene en una empresa, debe comenzar por las máximas

autoridades. El Gerente debe exponer las actividades de seguridad y crear una expectativa positiva en el ambiente de la empresa, así como hacer de ella una pieza de trabajo que esté integrada en cada proceso de producción, respaldarla y preservarla tan activamente que todos los trabajadores sepan la decisión que ha tomado la empresa, para mantener todas sus operaciones seguras y que no haya riesgo alguno que pueda ocasionar algún accidente. Es importante que los supervisores estén convencidos que la seguridad de los trabajadores es tan importante para la empresa como la producción, a fin de que todos presten su decisiva cooperación.

En la misma forma debe actuar el jefe de producción, quien es el llamado a aportar todo su conocimiento y capacidad, así como entusiasmo para que las actividades de seguridad e higiene tengan la penetración deseada; además el jefe de producción debe mantener un estrecho contacto con el director de seguridad industrial para orientar más efectivamente los programas.

El Programa de Seguridad deberá ser elaborado tomando como base los elementos siguientes:

#### 1) DIRECCION:

El primer y más importante paso al momento de elaborar el Plan de Seguridad es que la gerencia tome una parte activa en el desarrollo y cumplimiento del programa de seguridad. El apoyo de la gerencia podrá ser conseguido únicamente cuando ella está convencida de la necesidad de tal programa. Este convencimiento se logrará cuando se comprendan totalmente las pérdidas que realmente causan los accidentes, cómo estos afectan la eficiencia del trabajo, lo que la prevención de accidentes significa en términos de producción, mejoramiento de la calidad, reducción de los peligros de incendios y daños de los equipos, mejoramiento de la disciplina, relaciones públicas, etcétera.

#### 2) ASIGNACION DE RESPONSABILIDADES:

Los departamentos o actividades de seguridad deben tener una guía y dirección. Es de máxima importancia, por lo tanto, que la gerencia asigne plena responsabilidad de las actividades de seguridad a un individuo responsable. La persona a quién se haga responsable de administrar el programa de seguridad, puede conocerse como director de seguridad, supervisor de seguridad, ingeniero de seguridad o administrador de seguridad,

dependiendo del tamaño de la organización, de la naturaleza de los deberes asignados y de sus calificaciones personales.

Cualquiera que sea el título, el jefe de seguridad tendrá que resolver dos problemas principales: Cómo eliminar los riesgos físicos de la obra y cómo sustituir por prácticas seguras las prácticas inseguras de los trabajadores. El encargado de seguridad y su organización deben contar con personal adecuado y con autoridad suficiente para entrar en contacto con los diferentes niveles de supervisión. Cuanto mayor sea la jerarquía y la responsabilidad que se le concedan al jefe de seguridad, más efectivo será el programa.

### 3) MANTENIMIENTO DE LAS CONDICIONES SEGURAS DE TRABAJO:

En seguridad, las inspecciones son uno de los elementos principales para localizar las causas de los accidentes; ayudan a determinar qué medidas son necesarias tomar antes de que ocurran accidentes.

Las inspecciones ayudan también a dar a conocer los programas de seguridad entre los trabajadores, ayudan a descubrir las condiciones que puedan mejorar la calidad de la producción, aumentar la eficiencia y descubrir las prácticas inseguras de los trabajadores. Las inspecciones de seguridad pueden clasificarse en inspecciones periódicas, inspecciones intermitentes, inspecciones continuas e inspecciones especiales.

Una vez identificados los riesgos se deben encontrar las metodologías administrativas y planes estratégicos para buscar alternativas de manejo.

### 4) CAPACITACION EN SEGURIDAD:

La educación es necesaria en cualquier esfuerzo tendiente a prevenir accidentes, ya que la seguridad depende de los hombres, los actos y las condiciones inseguras son ambos el resultado de las fallas humanas. Como parte del programa de capacitación y adiestramiento del personal al momento de su ingreso a la obra o al edificio debe capacitarse de manera que conozca y utilice los métodos de higiene y seguridad industrial.

"La capacitación de los empleados puede llevarse a cabo por intermedio del adiestramiento, la experiencia práctica y la educación". (21:31) (Ver Figura No. 2)

a) Adiestramiento especializado:

Es esencial que el adiestramiento cubra una gran variedad de temas, de industrias, de métodos y de detalles.

b) Experiencia práctica:

El supervisor deberá tener amplia experiencia práctica que le haya dado una comprensión general de las operaciones, procesos y métodos de trabajo. Esto le permitirá apreciar el comportamiento de cada establecimiento, saber qué cosas tiene que buscar y determinar si una condición, una práctica o una operación necesita ser corregida. Deberá conocer y entender la organización y las funciones de la dirección de empresas en relación con la seguridad y los medios, mediante los cuales esas funciones son llevadas a cabo eficientemente.

c) Educación formal:

La educación de un supervisor de seguridad deberá ser amplia, pero no necesariamente de naturaleza científica. Una educación universitaria y/o una preparación o adiestramiento técnico serán muy valiosos, pero no esenciales si el supervisor tiene una mente lógica, es estudioso y tiene suficiente experiencia que le sirva de base para el conocimiento de los campos indicados.

### 5) SISTEMA DE REGISTRO DE ACCIDENTES:

Los registros de accidentes son esenciales para una labor eficiente y fructífera en materia de seguridad, del mismo modo que los registros de otras actividades del negocio son esenciales para el manejo eficiente y fructífero del mismo.

Llevar registros de accidentes es una labor muy importante, debido a que proporcionan información acerca de cómo se producen los accidentes, dónde y cómo suceden y su gravedad y costo. Estos datos facilitan el cálculo del costo de los accidentes. "Las operaciones para determinar los índices de frecuencia y gravedad de los accidentes ponen al descubierto los departamentos y actividades de trabajo en los que ocurren accidentes, y sirven de base para determinar las causas de los mismos, de modo que pueda aplicarse una acción remediadora efectiva que impida su repetición". (26:53)

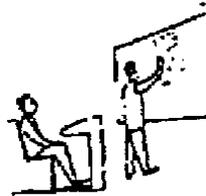
## 6) SERVICIOS DE SALUD Y DE PRIMEROS AUXILIOS:

Los propósitos de un programa de salud y de primeros auxilios en una obra o edificación son: "Promover y mantener la salud física y mental de todos los trabajadores". Es importante que dentro de las obras y edificaciones ya construidas dispongan de un botiquín que permita asistir médicamente a los accidentados. Para no dañar la salud de los trabajadores será necesario proveerlos de servicios sanitarios, vestidores y comedores adecuados.

**FIGURA No. 2**

### **CALIFICACIONES DEL SUPERVISOR**

**1. Adiestramiento**



**2. Experiencia práctica**



**3. Educación**



## 7) ACEPTACION DE RESPONSABILIDAD PERSONAL POR LOS TRABAJADORES:

La aceptación de responsabilidad personal por los trabajadores es necesaria si se quiere que la prevención de accidentes tenga éxito. En el proceso de planeamiento y puesta en práctica del programa de prevención de accidentes, se ha creado un interés que debe ser mantenido.

El administrador de seguridad, deberá saber qué es lo que llamará más la atención de los trabajadores, el mantenimiento del interés de los trabajadores ayuda a crear buenas relaciones y levanta la moral, lo cual, a su vez, es necesario para el éxito del programa de prevención de accidentes. Será de mucha utilidad para el administrador de seguridad delimitar las responsabilidades de los trabajadores de las obras por intermedio de supervisores por departamento los cuales deberán asegurar que los operarios que trabajan dentro de sus departamentos realicen sus actividades cotidianas de manera segura.

### **L. ENTIDADES ENCARGADAS DE LA REGLAMENTACION Y ASESORAMIENTO SOBRE SEGURIDAD INDUSTRIAL EN GUATEMALA:**

Basados en la problemática de seguridad observada en las distintas actividades productivas, en Guatemala han surgido entidades que proporcionan orientación y asesoramiento referente al aspecto de seguridad. Entre las principales encontramos las siguientes:

#### 1. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social - IGSS - :

"El Instituto Guatemalteco de Seguridad Social es una institución autónoma, de derecho público, con personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala, un régimen nacional, unitario y obligatorio de Seguridad Social, de conformidad con el sistema de protección mínima". (17:2)

Específicamente, en lo que se refiere a Seguridad Industrial, el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, brinda asesoramiento por medio de la Unidad de Higiene y Seguridad Industrial la cual proporciona los procedimientos adecuados para realizar los trabajos, así como el equipo de protección que debe utilizarse. La unidad de salud y Seguridad Industrial es la encargada de

velar y supervisar por que se cumplan las normas de seguridad que enuncia el Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el trabajo.

**2. Comisión Nacional de Reducción de Desastres -CONRED-**  
**Anteriormente conocido como Comité Nacional de Emergencia - CONE -**

La Comisión Nacional de Reducción de Desastres es una entidad integrada con representantes del sector Gubernamental y privado, creado por Acuerdo Gubernativo del 8 de septiembre de 1,969 y ratificada el 28 de septiembre de 1,971, con carácter de permanente, adscrita a la presidencia de la República y presidida por el ministerio de la Defensa Nacional. Con CONRED colaboran instituciones de servicio, clubes, Asociaciones, Laboratorios, Organizaciones internacionales y otros.

La misión principal del comité Nacional de Emergencia es proteger la vida de los habitantes y sus bienes materiales, creando las condiciones propicias para el desenvolvimiento de la actividad productiva del país, previniendo en lo posible las consecuencias que puedan derivarse de los fenómenos naturales y/o artificiales.

**3. Cuerpos de Bomberos Voluntarios y Municipales:**

El departamento de Prevención y Seguridad de los cuerpos de Bomberos es el encargado de dar asesoramiento sobre los riesgos que se corren en el desarrollo de las actividades laborales y recava estadísticas sobre las emergencias atendidas por cada uno de los cuerpos de Bomberos.

El departamento de relaciones públicas elabora documentos de información en los cuales se pueden observar estadísticas, información general y recomendaciones para realizar tareas tanto industriales como familiares.

Es recomendable que al momento de diseñar la construcción de un edificio se consulte al departamento de Prevención y Seguridad de alguno de los cuerpos de bomberos para que la edificación ya construida facilite su trabajo al momento de un siniestro.

**4. Municipalidad de Guatemala:**

La Municipalidad de Guatemala, a través del Reglamento de Construcción del Municipio de Guatemala, rige todas las actividades de construcción,

ampliación, modificación, reparación y demolición de edificaciones que se llevan a cabo en la ciudad de Guatemala y dentro del área de influencia urbana.

El Reglamento de Construcción establece las normas municipales mínimas que en adelante deberán observarse en edificaciones de uso privado y de uso público. "Al finalizar los trabajos de cada una de las obras en construcción los interesados solicitarán al Departamento de Construcción Urbana de la Municipalidad de Guatemala la inspección final, debiendo efectuarla el supervisor de cargo, consignando el resultado en la tarjeta de inspección. En caso de inconformidad con lo encontrado, en la tarjeta deberá consignarse las razones y las órdenes de corrección que se emitan al respecto; si todo se encontrare en orden y así se hiciera constar en la tarjeta, y previa devolución de la licencia respectiva, los interesados podrán solicitar al jefe de la Oficina el permiso de ocupación de la edificación". (13:187)

#### 5. Ministerio de Trabajo y Previsión Social:

El Ministerio de Trabajo y Previsión Social por Intermedio de lo establecido en el Código de Trabajo, legisla las disposiciones generales sobre Higiene y Seguridad en el trabajo y asigna inspectores que deberán encargarse de velar por que en todas las actividades laborales se estén siguiendo las normas establecidas por el ministerio. El Código de Trabajo establece también los derechos y obligaciones tanto de los patronos como de los trabajadores.

#### 6. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social:

El Ministerio de Salud Pública dicta una serie de normas de seguridad para las áreas de trabajo, las cuales deberán ser cumplidas por los patronos para crear un ambiente agradable y seguro para los trabajadores.

## CAPITULO II

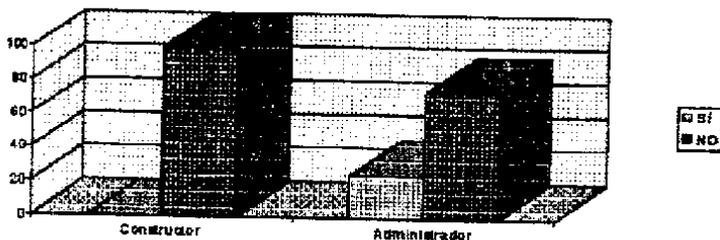
### SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS

#### **A. ORGANIZACION DE LA SEGURIDAD**

La organización de la seguridad puede ser definida como un plan de alistamiento y mantenimiento del apoyo de todo el personal: altos funcionarios, supervisores y trabajadores, en la prevención de accidentes.

Una de las formas más prácticas de prevenir accidentes se lleva a cabo organizando una comisión de seguridad, la que se encarga de orientar al Patrono y a los trabajadores sobre los riesgos a que están expuestos en las obras, y la manera de prevenirlos. En la actualidad, en la ciudad de Guatemala, las comisiones de seguridad se utilizan muy poco dentro de las organizaciones de las obras y edificaciones ya construidas. Según el estudio realizado por medio de la investigación de campo a través de entrevistas a operarios y administradores encargados de la administración de seguridad en las actividades de construcción y mantenimiento de edificios se pudo establecer que únicamente el veinticinco por ciento (25%) de los edificios ya construidos organizan este tipo de comisiones de seguridad; en lo que se refiere a los edificios en proceso de construcción los resultados son más preocupantes ya que el cien por ciento (100%) de las obras no cuentan dentro de su organización de seguridad con comisiones y cuadrillas de evacuación que actúen en caso de accidentes. (Ver gráfica No. 1)

**GRAFICA No. 1  
ORGANIZACION DE COMISIONES DE SEGURIDAD**



**FUENTE:** Investigación de campo.

En cuanto al número de integrantes de la comisión el Departamento de Medicina Preventiva y la Sección de Seguridad e Higiene y Prevención de accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social establece los parámetros siguientes: "En las empresas con menos de cincuenta trabajadores deberán participar dos trabajadores y dos representantes del patrono, en las empresas con más de cincuenta y menos de cien trabajadores deberán participar tres trabajadores y tres representantes del patrono y en las empresas con más de cien trabajadores participarán cinco trabajadores y cinco representantes del patrono". (18:68)

En Guatemala, en los trabajos de construcción y mantenimiento de edificios, se utilizan especialmente las interacciones entre personas del tipo jerárquicas y de asesoramiento, ya que en su mayoría, el superior instruye al subordinado en materia de seguridad y al mismo tiempo el administrador de seguridad es asesorado por algún especialista en el ramo. Principalmente en Guatemala, las labores de construcción muestran la menor organización en lo que a seguridad se refiere.

## **B. Aplicación de la seguridad Industrial en la construcción y mantenimiento de edificios:**

### **1 Antecedentes:**

En Guatemala las entidades que controlan el diseño, construcción y ocupación de las edificaciones, no incluyen en sus reglamentos, normas que garanticen una edificación protegida en caso de incendio, ni rutas o vías de evacuación seguras y suficientes que funcionen para cualquier tipo de emergencia. Debido a esta escasez en la aplicación de las medidas de seguridad los edificios y construcciones capitalinas se constituyen en un serio peligro para los visitantes, trabajadores o inquilinos de los mismos.

En el mes de agosto de 1995 se realizó en Guatemala el Seminario Nacional de Seguridad en Edificios de uso Público, que tenía como propósito primordial el de educar a la población en general, logrando cambios de actitud en los usuarios de los edificios de uso público y estimular al mismo tiempo, la conciencia de los sectores responsables de las edificaciones. Las conclusiones de este seminario fueron las siguientes: (24:18)

a) Que la mayoría de edificios tanto privados como estatales deben de considerarse inseguros, producto de la ausencia de una legislación que controle adecuadamente el diseño y construcción de las edificaciones.

- b) Que exista poca orientación al usuario, en cuanto a la conducta que debe seguir dentro de un edificio de uso público.
- c) Los recursos destinados a la prevención de accidentes son insuficientes para realizar programas que contrarresten este problema.
- d) La prevención debe ser elemento fundamental de toda actividad encaminada hacia la seguridad en edificios.

De acuerdo a estas conclusiones las recomendaciones más importantes fueron:

- 1) Que se integren una o varias comisiones que evalúen la legislación existente y crear la reglamentación necesaria que controle adecuadamente el diseño y la construcción de edificios.
- 2) Responsabilizar a las instituciones que deban velar por la adecuada aplicación de las leyes y reglamentos en la construcción de los edificios de uso público, así también se responsabilicen a los propietarios de las edificaciones por la adecuada utilización a que se destine éste, estableciéndose los mecanismos para su control.
- 3) Que se realicen inspecciones periódicas en edificios de uso público, de los sistemas de seguridad, salidas de emergencia, sistemas de señalización y que dentro de sus posibilidades se realicen prácticas de simulacros de emergencia.
- 4) Propiciar y organizar seminarios sobre seguridad, al mismo tiempo que se efectúen campañas intensivas a diversos niveles sociales y culturales del país, concientizando así a la población sobre su conducta dentro de edificios de uso público y capacitándolos de los conocimientos de primeros auxilios en relación directa con cada actividad que realice dentro del edificio.
- 5) Que se implementen las comisiones internas de seguridad e higiene en el trabajo, de acuerdo al reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

La reglamentación de seguridad en el país no puede exigirle al propietario que provea el edificio de escaleras de emergencia, extinguidores o algunas otras medidas de seguridad. A pesar que desde 1,890 se introdujeron nuevas normas de seguridad en el reglamento de construcción municipal aplicables resulta inútil ya que desde su creación no han sido publicadas en el diario de

centroamérica, diario oficial en la República de Guatemala, por lo cual dichas normas no han tomado vigencia.

Entre las medidas de seguridad que se incluyen en estas reformas están las escaleras de emergencia para edificios de más de cuatro pisos y con un área superior a los dos mil metros cuadrados, la ubicación en lugares estratégicos de extinguidores para que en caso de incendio la persona lo encuentre rápidamente, además los edificios tendrán que contar con un tanque de agua con un nivel de seguridad, el cual se utilizará en caso de emergencia.

Lamentablemente, con pocas y notables excepciones, estas medidas son tomadas y aplicadas en forma parcial y aislada, sin considerar que las instalaciones de seguridad engloban criterios y técnicas que se deben considerar desde el inicio del proyecto y que prevalecen e influyen determinadamente en la toma de decisiones de diseño, engloban la construcción y perduran durante la vida del edificio. La adopción de requerimientos de seguridad en una forma particular y aislada, en la mayoría de los casos, ofrecen una protección relativa a los bienes dentro del edificio, pero son inútiles para garantizar la seguridad de los ocupantes, sumando otro factor de peligrosidad "la falsa sensación de seguridad".

Debido a la situación de la seguridad de las edificaciones en nuestro país, que convierte a cada edificio en un caso particular de análisis, se limitará el objeto de estudio a las construcciones de edificios en desarrollo y a los edificios que albergan gran cantidad de personas y que son de reciente construcción. Con el fin de que en forma general y tomando los requerimientos detallados en las guías de los Programas de Seguridad, se pueda apreciar la situación de la seguridad de las edificaciones en Guatemala y la administración de los debidos programas.

## **2 Situación Actual:**

En la actualidad, la mayoría de edificios de reciente construcción, en la ciudad de Guatemala están tomando en cuenta la instalación de equipos de emergencia, sin embargo, el nuevo reglamento de construcción no contiene las sanciones a quienes incumplan con las medidas de seguridad.

Algunos constructores incumplen las recomendaciones de los funcionarios municipales, argumentando otras medidas de prevención. Por ejemplo, ante la falta de escaleras de emergencia, ponen puertas corta fuegos, cuyo material no es combustible y no deja pasar el humo. Los constructores

argumentan que las normas de seguridad se aplican como mejor convenga, no porque el inspector municipal las supervise. Según los constructores, el Reglamento municipal en áreas urbanas de construcción tuvo un tiraje reducido, lo que también impide conocer tales normas y ponerlas en práctica. Algunos constructores prefieren pagar multas anuales en lugar de corregir las construcciones.

El Reglamento de construcción de la Municipalidad de Guatemala da potestad al Departamento de Planificación y Construcción Urbana de inhabilitar a los profesionales responsables de las construcciones para futuros proyectos por no cumplir con las normas emitidas por el departamento. Algunas de las circunstancias que ameritan la inhabilitación son la demolición de instalaciones o inmuebles considerados patrimonios nacionales, desplome de terrazas durante el fraguado de las losas, derrumbe del edificio, lesiones de operarios o visitantes a causa de negligencia al tomar las medidas de seguridad necesarias, etcétera.

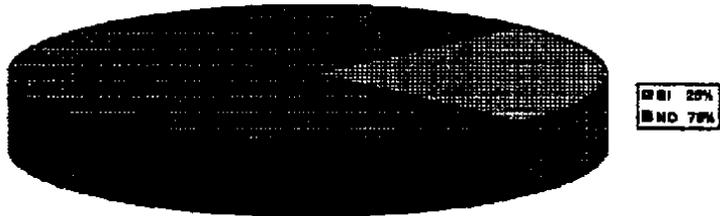
Según informaciones de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres -CONRED- particularmente los edificios de apartamentos son en donde se han detectado mayores anomalías en cuestiones de seguridad. Aunque a partir de esta década los propietarios han intentado mejorar la seguridad, otros se han limitado a colocar extinguidores. Hace falta conciencia por parte de las autoridades gubernamentales y empresarios privados, así como educación a los operarios para seguir las normas de seguridad y utilizar el equipo de protección personal.

Según la investigación de campo realizada se pudo establecer que el sesenta y dos por ciento de la población entrevistada considera que en la actualidad, en Guatemala, no se están siguiendo las normas adecuadas de seguridad. Una de las principales causas que originan el problema es la legislación actual la cual se está utilizando desde el año 1,957 y se ha vuelto inadecuada para las actuales necesidades. El setenta y cinco por ciento (75%) de la población entrevistada considera inadecuada la legislación vigente y la menciona como una de las principales causas de la no aplicación de las medidas de seguridad en la construcción y mantenimiento de edificios. (Ver Gráfica No. 2)

En Guatemala, durante el período de 1,990 a 1,997, las construcciones de edificios han observado un incremento sostenido durante el primer período y un leve decrecimiento en los años 1,996 y 1,997. En el año 1,990, se autorizaron veintidos licencias para la construcción de edificios, estas

autorizaciones ascendieron efectuándose treinta construcciones en 1,991, treinta y una en 1,992, cincuenta y una en 1,993 y 1,994, hasta llegar a cincuenta y nueve licencias en el año 1,995. A partir de este año las autorizaciones se redujeron a cuarenta y seis en 1,996 y cincuenta y cuatro en 1,997. (Ver Gráfica No. 3)

**GRAFICA No. 2**  
**LA LEGISLACION ACTUAL EN LO REFERENTE A**  
**SEGURIDAD INDUSTRIAL ES ADECUADA.**



**FUENTE:** investigación de campo.

### 3. Legislación y Reglamentos:

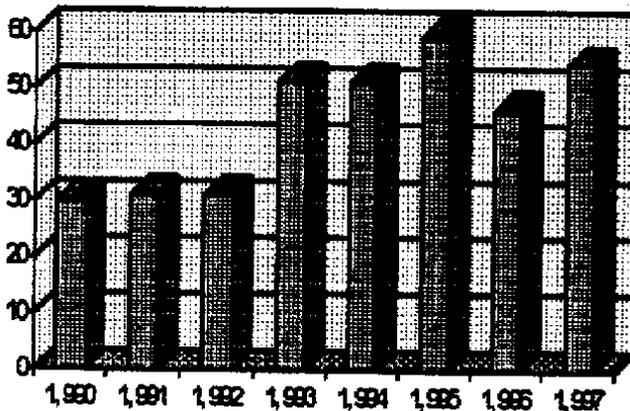
#### a. A nivel internacional:

En general, en todos los conceptos legales el derecho penal se basa en dos ideas elementales de falta: la **intención** y la **negligencia**, esta última es la menos grave. Sin embargo para determinar, hasta donde llega la intención y de donde parte la negligencia es necesario contar con normas y reglamentos adecuados que permitan sancionar dichos factores. Dentro del tema de accidentes de trabajo se partirá de la forma más común, la negligencia como causa dominante de los accidentes de trabajo.

Se ha observado que en algunos países industrializados como Estados Unidos se han reglamentado las medidas de seguridad en edificios después de ocurridas las tragedias. "Por ejemplo, se pueden mencionar los incendios ocurridos en la Escuela Consolidada en New London, Texas, en el año de 1,937 el cual puso trágicamente de manifiesto la necesidad de que existieran leyes estatales para proteger a los edificios públicos que no estuvieran sujetos a ordenanzas e inspecciones municipales". (28:36) En los años cuarenta una

serie de incendios (Rhythm Club, el Coconut Grove y los Hoteles La Salle, Carfield y Wincoff), hicieron que la atención nacional se dirigiera a la necesidad de proveer salidas adecuadas y otras instalaciones contra incendios en hoteles y edificios públicos, así como cambios importantes en el código de evacuación de edificios. Tres fuegos en hospitales (St. Anthony, en 1,974, 74 muertos; Mercy Hospital Deavenport, en 1,950, 41 muertos y el de Hartford, Ct. en 1,961 con 16 muertos), llevaron a los administradores de hospitales y edificios públicos, a plantearse el problema de la construcción y de los sistemas de protección contra incendios. (6:2)

**Gráfica No. 3**  
**LICENCIAS PARA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS AUTORIZADAS**  
**DURANTE EL PERIODO DE 1,990 A 1,997.**



**Fuente:** Departamento de Construcción Urbana.  
 Municipalidad de Guatemala.

Como consecuencia de varios incendios graves en edificios altos a principios de la década de los setentas, en Estados Unidos, se emitió una ley que exige, que toda estructura mayor de 21 metros de alto construida despues de 1,973 esté protegida con sistemas completos de regaderas automáticas, en este mismo periodo el Departamento de Bomberos emite la Orden de Protección de Incendios 72-1, Regulación y procedimientos para la evacuación de los edificios. La orden exige que ciertas edificaciones,

incluyendo los edificios altos, tuvieran un plan de evacuación y un programa de entrenamiento al personal esencial al plan, el cual estaría sujeto a la aprobación del jefe del Departamento de Bomberos.

En lo que se refiere a la construcción de los edificios, se ha podido establecer que debido a que el sistema de construcción en Estados Unidos es principalmente por medio de contratistas una de las principales causas de tragedias en edificios es el mal uso y la mala calidad de los materiales empleados en la construcción de la edificación lo que ha provocado derrumbes, incendios y otro tipo de accidentes.

La legislación española señala: Que los empresarios y trabajadores que se rijan a sus estatutos serán responsables de las acciones u omisiones a ellos imputables y podrán ser sancionados con multas de 500 a 500,000 pesetas, de acuerdo con la gravedad de la falta, número de afectados, perjuicios producidos y demás circunstancias concernientes, la reincidencia en la infracción podrá dar lugar a que las sanciones de multa previstas se dupliquen en su cuantía.

#### **b. En Guatemala:**

En Guatemala, la legislación vigente sobre seguridad e higiene en el trabajo proviene del Código de Trabajo, del Reglamento de Higiene y Seguridad publicado por el Ministerio de Trabajo y por decretos específicos emanados del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. También el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social emite disposiciones y reglamentos relacionados con la higiene y salud en el trabajo.

Aparte de las leyes, decretos y reglamentos gubernamentales, cada edificación deberá emitir sus propias disposiciones de seguridad, las cuales pueden quedar contenidas en el Reglamento Interior de Trabajo, en el Contrato Colectivo de Condiciones de Trabajo y/o en su propio reglamento sobre higiene y seguridad en el trabajo.

El Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo contiene los derechos y obligaciones de los operarios y los propietarios que cualquier empresa, así como las sanciones a las que se hacen acreedores en caso de incumplir sus normas. "En lo que se refiere a los lugares de trabajo el Reglamento señala que será obligación de todo patrono o su representante poner en práctica las medidas adecuadas de seguridad e higiene para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente

en lo relativo a las operaciones y procesos de trabajo, el suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal, la colocación y mantenimiento de resguardos y protecciones de máquinas y de todo género de instalaciones". (23:1)

Sobre las obligaciones de los trabajadores el Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad Industrial en el trabajo señala que "todo trabajador está obligado a cumplir las normas, indicaciones e instrucciones que tengan por finalidad proteger su vida, salud e integridad corporal. Deberá cumplir con las recomendaciones técnicas que se le den en lo que se refiere al uso y conservación del equipo de protección personal que le sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo y al uso y mantenimiento de las protecciones de la maquinaria". (23:2)

El Reglamento General Sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo describe el uso de las Organizaciones de seguridad. En el Capítulo IV, Artículo 10 menciona que las "organizaciones de seguridad consisten en comités de seguridad integrados con igual número de representantes de los trabajadores y del patrono, inspectores de seguridad o comisiones especiales según la importancia, necesidades y circunstancias del respectivo centro de trabajo". (23:3)

En lo que se refiere a las sanciones especificadas en el Reglamento es importante tomar en cuenta que de acuerdo con el Código de Trabajo las infracciones o violaciones que se cometan constituyen faltas de trabajo y previsión social. Cuando la gravedad e inminencia del peligro lo ameriten, el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social podrá suspender todos o algunos de los locales de determinado lugar de trabajo o prohibir el uso de determinados equipos, máquinas o aparatos que ofrezcan peligros graves para la integridad corporal de los trabajadores o visitantes de los inmuebles hasta que no se tomen las medidas de seguridad necesarias para evitar el peligro.

En materia de faltas de trabajo y previsión social se deben observar las siguientes reglas: a) La acción penal y la pena prescriben en un mes; b) Dentro de los límites máximos y mínimos señalados por el artículo 272 del Código de Trabajo, los Tribunales de Trabajo y Previsión Social deben determinar en cada caso, asu prudente arbitrio, la pena aplicable, Tomando en cuenta las circunstancias económicas, y los medios de subsistencia del inculpaado, los antecedentes y condiciones personales de éste, el mal causado o el peligro corrido, y, en general, los demás factores que puedan servir la mejor educación de la pena.

En caso de reincidencia, multirreincidencia o reiteración, los mencionados tribunales deben duplicar la pena anteriormente impuesta, o en su defecto, de acuerdo con la repetición y la gravedad de los hechos u omisiones punibles, deben convertir las multas que se impongan, total o parcialmente, en prisión simple de conformidad con el Código Penal, sin perjuicio de asegurar las responsabilidades civiles que procedan.

En la actualidad la municipalidad capitalina continúa legislando con el Reglamento de Construcción del Municipio de Guatemala, elaborado el 10 de abril de 1970, el cual establece las normas municipales mínimas que deberán observarse en edificaciones públicas y privadas. Dicho reglamento norma la extensión de licencias de construcción, inspecciones, permisos de ocupación, normas mínimas de supervisión, consideración de edificaciones inseguras o peligrosas, normas limitativas en la construcción de una edificación y las sanciones por las infracciones a las disposiciones del Reglamento.

A pesar de que las normas enunciadas en reglamento de construcción son muy generales se inspecciona su cumplimiento por medio del departamento de construcción urbana de la Municipalidad de Guatemala, por ejemplo, "según el artículo publicado en El Periodico de Guatemala, el autor: Juan Carlos Gómez señala que durante los meses de enero a septiembre de 1997 se han paralizado 61 construcciones, además son miles de juicios los que la Comuna tiene pendientes en el Juzgado Municipal por infracciones a las normas de urbanización y el proceso para ventilarlos es largo. La Municipalidad procede a paralizar una obra sólo en casos desastrosos, según lo dice la arquitecta Silvia Morales del Departamento Municipal de Planificación Urbana, para ello se aducen cinco razones: por edificar fuera de la alineación municipal; por construir sin licencia; por solicitud de algún juzgado; por solicitud de vecinos y por construir en área municipal". (12:8)

Al paralizar las obras se perjudica a todos los interesados ya que al propietario le aumentan los costos del desarrollo de la obra, a los operarios puesto que el área de construcción es desalojada lo que ocasiona pérdida de fuentes de trabajo y a los constructores o contratistas debido a que se puede producir un alejamiento de la inversión en este tipo de edificaciones. Es importante hacer notar que dentro de las causas de paralización de las obras mencionadas en el artículo por la arquitecta Morales, no se menciona en ningún momento la seguridad de los operarios y vecinos, una de las razones de este estudio y la cual a criterio del autor debería ser una de las principales causas de paralización de las obras.

**c. Principales causas de accidentes en la construcción y mantenimiento de edificios:**

Todos los accidentes involucran contacto ya sea con una fuente de energía o con una sustancia que está en el medio ambiente de trabajo o de vida. Los esfuerzos del administrador de la seguridad en la construcción y mantenimiento de edificios deberán ser dirigidos a reducir el número de accidentes con daño a la propiedad, a los trabajadores y a los visitantes, para disminuir también el gasto en pérdidas y mantener un efectivo control de todas estas pérdidas por accidentes, que incluirán a los que causan lesiones al trabajador.

Las enfermedades que se provocan en el medio ambiente de trabajo se deben considerar también como accidentes, ya que son consecuencia de exposiciones a fuentes de energía, de productos químicos, de radiación, de ruido y agentes biológicos.

Los accidentes se producen cuando una serie de factores se combinan en circunstancias propicias; en muy pocos casos o casi nunca, es una sola la causa que ocasiona un accidente con consecuencias para la seguridad, producción o calidad. Para comprender mejor las causas de los accidentes, será de gran ayuda considerar los tres elementos principales involucrados en las operaciones de la construcción y mantenimiento de edificios:

**c.1. Factor Humano:**

Dentro de los aspectos que comprende la administración de personal, y específicamente la administración de programas de seguridad industrial, uno de los más importantes es sin duda la protección de la vida, la integridad y la salud de los trabajadores y visitantes. Ante todo, cabe hacer notar que el hombre es el elemento de mayor dignidad en cualquier empresa y estando su vida, su integridad física y su salud en la base misma de su existencia, todos los demás aspectos tienen que relacionarse con la conservación y mejoramiento de sus aspectos físicos.

El elemento humano incluye tanto al personal en general como a la gerencia. Si bien ha quedado establecido que el elemento humano participa en un alto porcentaje en las causas de accidentes, se debe tomar en cuenta qué es lo que el personal recibe o no a través de educación, incentivos y herramientas de trabajo. Según el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social el 80 % de los accidentes son ocasionados por el factor humano, o sea, por

la conducta y comportamiento inadecuado de las personas, que originan el acaecimiento del accidente (acto inseguro). (20:15)

En general, según el estudio realizado, se pudo comprobar que en la ciudad de Guatemala el 68.75 % de los operarios entrevistados manifestaron no conocer las medidas de seguridad que deben seguirse al desarrollar las tareas de construcción y mantenimiento de edificios. Los constructores y administradores de los edificios consideran, en su mayoría, que aunque los operarios cuenten con el equipo de protección se reusan a usarlo asumiendo que no les permite actuar con comodidad y debido a la costumbre de realizar sus actividades de otra manera. También consideran muy difícil el proporcionarles capacitación ya que muestran muy poco interés y la mayoría no cuentan con la educación que les permita percibir y entender las recomendaciones expuestas. Según las observaciones realizadas de la muestra de las obras y edificios evaluados se pudo establecer que únicamente el 25 % de los operarios utilizan el equipo de protección personal al momento de desarrollar sus labores cotidianas. Muchos de ellos se conforman con el uso de cascos de seguridad y no le dan importancia a la protección de las demás partes del cuerpo. (Ver Gráfica No. 4)

### **c.2. Material y Equipo:**

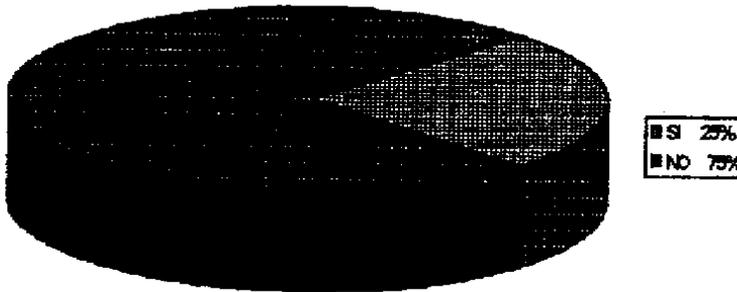
Por equipo entendemos las herramientas y maquinaria con las que trabaja el operario. Este elemento de las operaciones empresariales ha sido una de las fuentes principales de accidentes, según el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social el 20 % de los accidentes son ocasionados por el factor físico o materia, o sea, por los riesgos y peligros que hay en el medio ambiente (condición insegura). (20 : 15)

El diseño incorrecto de los controles y su orden de colocación en la maquinaria y equipo, han sido frecuentemente indicados como la fuente o causa de muchos accidentes relacionados con los problemas de seguridad, calidad y producción.

El material con que las personas trabajan, usan o fabrican, es otra de las fuentes principales de accidentes. Los materiales pueden ser filosos, pesados, tóxicos o pueden estar calientes y ocasionar con sus usos enfermedades ocupacionales a los operarios. De acuerdo al estudio realizado por medio de entrevistas a los administradores de edificios en la ciudad capital se pudo establecer que el 10% de los constructores y administradores consultados consideran que una de las principales causas por las cuales los

operarios no utilizan el equipo de protección personal es que se encuentra en mal estado debido a la falta de mantenimiento. Dentro de las actividades consideradas como las más comunes que pueden ocasionar accidentes en las labores de mantenimiento de edificios según los administradores entrevistados el 18 % se deben al mantenimiento inadecuado de los equipos. De acuerdo a los resultados anteriores se puede constatar lo importante que significa para la maquinaria y para los operarios que la usan el mantenimiento periódico para asegurarse su buen funcionamiento. (Ver Grafica No. 5).

**GRAFICA No. 4**  
**USO DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**



**FUENTE:** Investigación de campo.

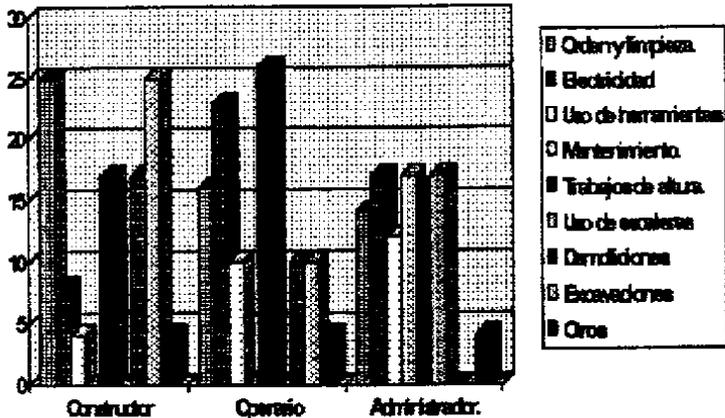
### **c.3. Uso de Herramientas:**

En el área de construcción el uso de herramientas es muy común, por lo cual es importante hacer buen uso de ellas. Existen dos tipos de herramientas: Las herramientas manuales y las electromecánicas.

#### **a) Herramientas manuales:**

"Las herramientas manuales constituyen una de las fuentes de accidentes más comunes en la construcción, del 5 al 10 por ciento de los accidentes de trabajo con derecho a indemnización son producidos por ellas". (18 : 38) En vista de lo anterior será necesario eliminar algunas de las causas: (Ver Fig. No. 3)

**GRAFICA No. 6**  
**ACTIVIDADES QUE PUEDEN OCASIONAR ACCIDENTES**



**FUENTE:** Investigación de campo.

Entre las principales causas de accidentes durante el uso de las herramientas manuales se pueden mencionar el uso de herramientas defectuosas, el empleo de herramientas inadecuadas y el procedimiento de uso incorrecto. Estas causas deben corregirse para reducir el índice de frecuencia de este tipo de accidentes en las labores de construcción y mantenimiento de edificios.

**a.1) Herramientas defectuosas:**

Entre los principales defectos de las herramientas manuales más corrientes, que deben corregirse por ser causa-agente de accidentes, se encuentran los siguientes: (Ver Fig. No. 4)

- Cinceles y punzones con puntas o cabezas aplastadas o astilladas, deformadas o rotas y de longitud inadecuada, etcétera.
- Limas sin mango, cola deforme o rota, bordes mellados, picadura gastada o embotada.

FIGURA No. 3

**PRINCIPALES CAUSAS DE ACCIDENTES DE TRABAJO DEBIDOS A LAS HERRAMIENTAS DE MANO:**

**Las Herramientas de Mano producen del 5 al 10 % de los accidentes de trabajo con derecho a indemnización**



**Correcto**



**Incorrecto**



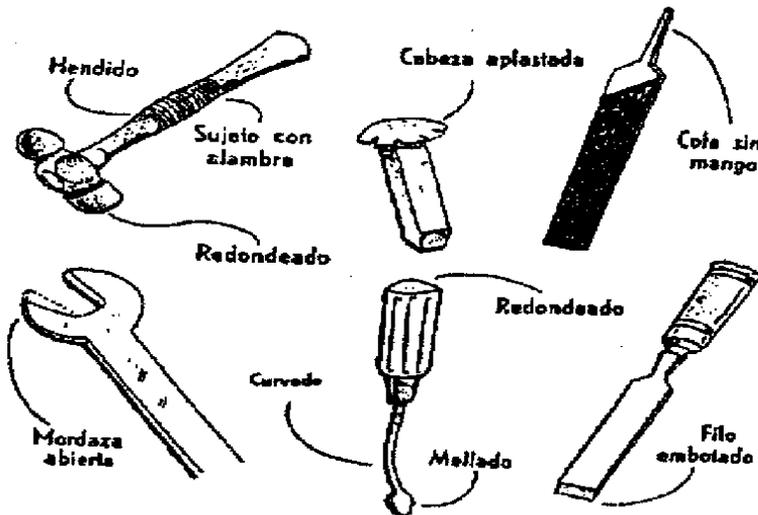
- **Serruchos** con dientes mal ajustados, sin afilar, hoja curvada, mango suelto o roto.
- **Martillos** con mango sueito, hendido o áspero, cabeza mellada o aplastada, uña doblada o rota, sin cufia o inadecuada.
- **Ganchos, tenazas y alicates** de forma inadecuada, floja, punta embotada y deformada.
- **Plochas, hachas y palancas de gancho (uñas)** con mangos sueltos, hendidos o rotos; punta o filo embotado, mellado o mal templado; mal equilibrado.
- **Destornilladores** con mangos hendidos, sueltos o rotos, hoja mellada o deforme, cola curvada y pala inadecuada.

- Llaves con mordaza gastada, abombada, mangos ásperos o curvados, mecanismo gastado, atascado o roto.

Es indispensable que las herramientas defectuosas sean reparadas o reemplazadas por otras en condiciones adecuadas, cuyo uso ofrezca seguridad a los operarios.

FIGURA No. 4

### DEFECTOS ESPECIFICOS DE LAS HERRAMIENTAS



#### a.2) Empleo de herramientas inadecuadas:

Es muy importante que los operarios reconozcan cuáles son las herramientas adecuadas para cada trabajo específico definido, para el cual ha sido diseñada. El empleo inadecuado de las herramientas manuales hace más susceptibles a los operarios de algún accidente, es indispensable que se capacite a los trabajadores para que puedan utilizar de manera adecuada todas las herramientas que va a utilizar durante el desarrollo de sus actividades.

diarias. Es importante que exista una supervisión frecuente para asegurarse el uso de las herramientas manuales sean los adecuados. (Ver Fig. No. 5)

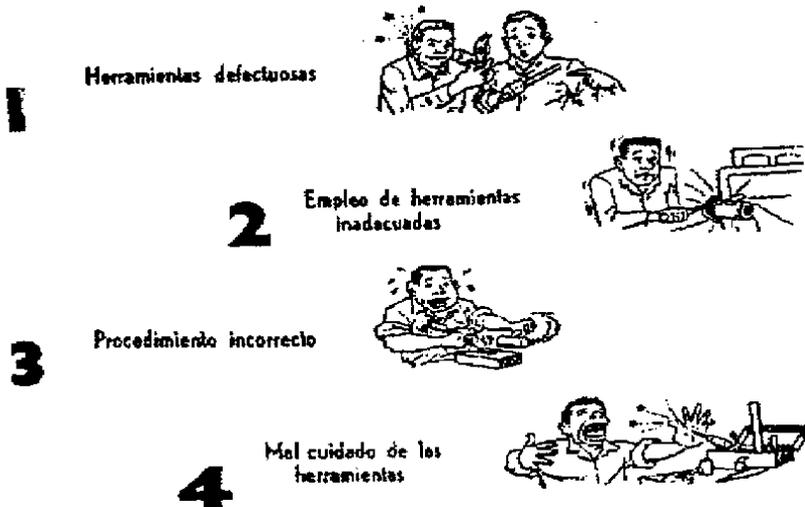
### a.3 Procedimiento de uso incorrecto:

Al utilizar una herramienta, debe seguirse el método adecuado, atendiendo en todo caso las instrucciones del fabricante. Es importante capacitar a los trabajadores para que utilicen los procedimientos adecuados del uso de las herramientas manuales durante el desarrollo de sus actividades diarias.

Debe corregirse el sistema usado para el control de las herramientas, cuidando en todo caso que las mismas sean revisadas y reparadas para su entrega en buen estado. Es muy importante darle un buen mantenimiento a las herramientas para que los operarios puedan seguir los métodos adecuados de uso de todas ellas.

FIGURA No. 5

### EMPLEO INADECUADO DE HERRAMIENTAS.



## **b. Herramientas electromecánicas:**

El ingenio del hombre ha hecho posible que casi cualquier herramienta manual portátil puede ser reemplazada por una herramienta electromecánica. La más común de las herramientas mecánicas en las labores de construcción es la que funciona con energía eléctrica.

En lo que a seguridad se refiere, hay similitudes y diferencias entre una herramienta manual y una eléctrica. La similitud radica en la clase de lesiones que puede producir, como son las cortaduras, las contusiones, torceduras, etcétera. La diferencia, radica en que la herramienta electromecánica puede producir lesiones mucho más graves.

El peligro adicional más grave y obvio, es el de los choques eléctricos. Otros de los peligros son: Partículas en los ojos, incendios, caídas, explosión de gases, caída de la herramienta y quemaduras. La electrocución es el peligro que presenta una mayor posibilidad de provocar muertes en los trabajadores. Los choques eléctricos -con su secuela de muertes y lesiones a trabajadores- ocurren cuando la corriente eléctrica pasa por el cuerpo, desde la herramienta hacia la tierra, el peligro de la electrocución aumenta si se está parado sobre un piso mojado y si se tocan objetos que no tengan buena conexión a tierra.

Las herramientas electromagnéticas deberían usarse únicamente con doble aislamiento, y con la masa metálica conectada a una línea de tierra efectiva del cable de alimentación. No deben usarse herramientas sin aislar y sin conexión a tierra.

Al utilizar cualquier herramienta electromecánica deberán tomarse una serie de medidas de prevención como el saber elegir la herramienta más adecuada para la tarea, conectarlas a tierra o mantenerles aislamiento doble, asegurarse que los lugares de trabajo estén bien iluminados, evitar el uso de este tipo de herramientas en lugares húmedos o mojados, utilizar los equipos de protección personal necesarios, no usar ropas sueltas, corbatas, anillos o cualquier otra prenda que pueda ser atrapada por las piezas en movimiento.

### **b.1 Mantenimiento de las herramientas electromecánicas:**

Un programa de seguridad para las herramientas electromecánicas portátiles, debe contar con un plan de inspección, reparación y mantenimiento. Algunos lineamientos que deberán tomarse en cuenta para

darle un efectivo mantenimiento a las herramientas electromecánicas son los siguientes: Revisar visualmente los cables para asegurarse que no están cortados o dañados, revisar el funcionamiento mecánico de los interruptores (mientras el enchufe está desconectado), para asegurarse de que no presentan daños excesivos por rozamiento y que no se traban, revisar las hojas y fresas para asegurarse de que no están dañadas ni son defectuosas - afilar nuevamente la herramienta según sea necesario y reinstalarla de acuerdo con las recomendaciones del fabricante-, instruir a los trabajadores para que conozcan cómo y cuándo deben inspeccionar las herramientas e identifiquen sus defectos y tener un plan definido para que una persona idónea inspeccione periódicamente todas las herramientas electromecánicas.

#### **c.4. Fenómenos Naturales:**

Existen accidentes que son ocasionados por fenómenos naturales: terremotos, inundaciones, etcétera. Muy pocas construcciones y edificios están diseñados de forma que se consideren seguros para este tipo de fenómenos naturales ya que no cuentan con escaleras y salidas de emergencia, rutas de evacuación adecuadas y cuadrillas de evacuación capacitadas.

En el caso específico de la construcción, en la mayoría de obras no se le indica a los trabajadores que medidas deberán tomarse en caso de desastres naturales. En consecuencia, los operarios no están preparados para actuar en este tipo de acontecimientos. De acuerdo al estudio realizado por medio de entrevistas a los operarios se pudo establecer que el 93.75 % de los entrevistados manifestaron no conocer las acciones a seguir en caso de desastres naturales o provocados y el 80 % de los entrevistados no conoce las acciones a seguir en caso de accidentes dentro de las actividades laborales. (Ver Graficas Nos. 6 y 7 ).

En lo que se refiere a la administración de edificios se hace casi imposible para los administradores poder desarrollar simulacros de evacuación de los edificios ya que los propios inquilinos no muestran interés en este tipo de prácticas. La mayoría de edificios no son diseñados de forma que puedan cumplir con las principales normas de seguridad industrial ya que no son construidos con escaleras de emergencia adecuadas y mecanismos de seguridad que actúen en caso de desastres naturales o provocados.

**GRAFICA No. 6**  
**CONOCIMIENTO DE ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE**  
**DESASTRES NATURALES O PROVOCADOS**



**FUENTE:** Investigación de campo.

Según el estudio realizado se estableció que el 60 % de los edificios investigados no cuentan con escaleras de emergencia y rutas de evacuación adecuadas y el 75% de los edificios no mantienen organizadas cuadrillas de evacuación debidamente entrenadas para actuar en caso de situaciones de riesgo. En las labores de construcción los resultados del estudio realizado son más dramáticos ya que de las entrevistas realizadas con los constructores el 100 % manifiestan que dentro de la organización de sus obras no se cuentan con comisiones de seguridad y cuadrillas de evacuación entrenadas. (Ver Grafica No. 8 ).

**D. Análisis de los accidentes:**

El principal propósito del análisis de los accidentes es el de reunir toda la información que ayude a prevenir nuevos accidentes. Para que cumplan con este fin, los análisis deben ser objetivos respecto a los hechos ocurridos, y libres de medidas disciplinarias.

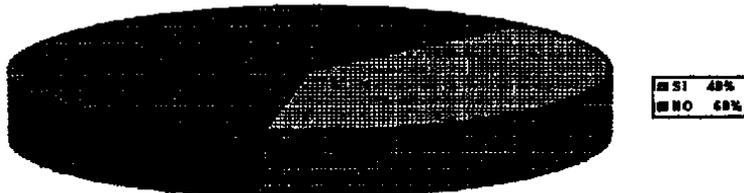
La técnica del análisis de accidentes puede incluir la notificación, la investigación proliamente dicha y el registro de los datos recabados. La notificación del accidente encierra preguntas como: Quién debe notificar los accidentes ?, Qué tipos de accidentes notificar?, De qué manera se han de notificar ?, A quién debe notificarse ?.

**GRAFICA No. 7**  
**CONOCIMIENTO DE LAS ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE**  
**ACCIDENTES DENTRO DE LAS ACTIVIDADES LABORALES.**



**FUENTE:** Investigación de campo.

**GRAFICA No. 8**  
**INSTALACION DE ESCALERAS DE EMERGENCIA Y ASIGNACION DE**  
**RUTAS DE EVACUACION EN LOS EDIFICIOS DE LA**  
**CIUDAD DE GUATEMALA.**



**FUENTE:** Investigación de campo.

Aunque cualquiera debe y puede notificar un accidente, el informe oficial deberá provenir del encargado de seguridad de la obra o del edificio, ya que él es el responsable de la seguridad de su personal. En cuanto a lo que se refiere a que tipo de accidentes se deberán notificar, será cuestión del grado de avance que tenga el programa de seguridad. En un inicio, pueden ser reportados solamente los accidentes que ocasionan lesiones con baja, en una fase más avanzada del programa, deberán reportarse también los accidentes que producen lesiones menores y que pueden ser tratados en el sitio de trabajo. En una tercera fase, pueden incluirse los accidentes que producen pérdidas materiales y finalmente, tomarse en cuenta los que producen daño a las actividades diarias.

La investigación se realiza para encontrar las causas de los accidentes, no para encontrar culpables. El encargado de llevar a cabo la investigación, deberá tener el pensamiento claro, sentido común y buena preparación técnica, debe contarse también con el equipo adecuado para investigar.

Después de reunida toda la información, conviene efectuar el análisis del accidente, el cual consiste en determinar las causas que lo produjeron y puntualizar los actos y condiciones inseguras que intervinieron. Enseguida, se debe deducir el potencial de repetición del accidente y la gravedad potencial de las pérdidas. Una vez terminada esta etapa, deben establecerse las medidas correctivas; no solamente en el lugar donde ocurrió el accidente, sino en todos aquellos puestos de trabajo en que aparezcan riesgos parecidos a los descubiertos en la investigación.

Para evaluar de manera más sencilla y poder realizar un análisis más efectivo de los datos se deben apoyar los resultados en modelos estadísticos, los más utilizados son los siguientes:

#### 1. Tasa de frecuencias:

Es el número de lesiones con incapacidad por un millón de horas-empleado. Se utiliza la fórmula es la siguiente:

$$TF = \frac{1000000 \times LI}{HE} \quad \text{DONDE: } LI = \text{Lesiones con incapacidad.}$$

$$HE = \# \text{ de horas-empleado trabajadas.}$$

"La tasa de frecuencia en los daños se define como el número de daños incapacitantes por 1,000,000 horas-hombre trabajadas". ( 7:140) El número de lesiones incapacitantes quiere decir, el total de accidentes con lesión incapacitante registrados en el periodo de que se trata de acuerdo con la norma estándar. Cuando se lleva a cabo un cálculo de este tipo es sumamente importante tomar en cuenta que hay que computar precisamente la cantidad de lesionados y no el número de accidentes.

#### 2. Tasa de incidencia:

La tasa de incidencia es la relación entre el número de accidentes del trabajo registrados en el año en las obras o edificios y el número promedio de personas expuestos al riesgo. Son muy parecidas a las tasas de frecuencia, aunque presentan algunos cambios. La fórmula para las tasas de incidencia

usan el número de lesiones y enfermedades registrables por cada 200,000 horas trabajadas por los empleados y se escribe de la siguiente forma:

$$TI = \frac{200,000 \times LD}{HE}$$

DONDE:

TI = Tasa de incidencia.

LD = Lesiones con incapacidad.

HE = Horas-empleado trabajadas.

La tasa de incidencia se utilizará especialmente en obras o edificios con pocos empleados, ya que necesitarían mucho tiempo para acumular realmente un millón de horas empleado, que es el tiempo que pide la fórmula de la tasa de frecuencia.

### 3. Tasa de severidad:

Esta tasa muestra el número de días pagados por pérdidas de tiempo causadas por lesiones durante un millón de horas-empleado trabajadas. Este tiempo deberá incluir el número de días calendario, incluidos los días festivos, las vacaciones, etcétera, en los cuales el empleado lesionado no pudo trabajar. Los días en que ocurrieron las lesiones y los días en los cuales el empleado regresó al trabajo no se toman en cuenta en el cálculo de esta cifra. La tasa de severidad se puede calcular a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Tasa de Severidad} = \frac{\text{total de días a cargo} \times 1,000,000}{\# \text{ de horas-empleado trabajadas}}$$

El mayor problema de este método estadístico es que está propenso a las fluctuaciones. Una lesión puede destruir totalmente una muy buena tasa sostenida durante los meses anteriores. En muchos casos, se evalúan los Programas de Seguridad limitándose a comparar la tasa de frecuencia de accidentes de un año con la del anterior. Esta puede parecer una comparación válida para alguien no familiarizado con el trabajo de la seguridad; sin embargo, no debe serlo para un profesional de seguridad. Los accidentes son lo que podríamos llamar eventos raros y, como tales, son instrumentos estadísticos inadecuados para determinar la eficacia de un Programa de Seguridad.

Básicamente la estadística descriptiva tendrá su mayor utilidad en el poder observar en qué áreas o puntos de trabajo se están ocasionando mayor cantidad de accidentes con lesiones y qué actividades son las mayores fuentes de accidentes en los trabajos de construcción y mantenimiento de edificios. Con la ayuda de esta información se podrá saber con mayor exactitud las deficiencias en materia de seguridad y se plantearán las recomendaciones para mejorar el desempeño de las actividades diarias.

#### **4. Representaciones Gráficas:**

Estas distribuciones de frecuencia suministran una colección de datos fácilmente comprensibles, y que pueden mejorarse aún más ilustrándola en forma gráfica. En muchos casos, el primer paso para la comprensión de un fenómeno es construir una gráfica que describa el comportamiento de dicho fenómeno. Las gráficas revelan ciertas características que de otro modo se pueden pasar por alto. Las de mayor utilidad en el proceso de seguridad son las siguientes:

##### **a. Histogramas:**

Estas representaciones gráficas poseen ciertas características que permiten obtener información adicional a la que en sí describen. Son muy usados para agrupar datos que tengan algo en común. Un histograma tiene barras conexas que tienen por bases los intervalos de clase. Los límites de clases están marcados sobre el eje horizontal. Usando estas marcas, se dibujan rectángulos cuyo ancho es igual a los intervalos de clase y las alturas se determinan por el número de observaciones de cada clase. (Ver Fig. No. 6)

##### **b. Polígono:**

Esta gráfica se elabora colocando un punto sobre el punto medio de la clase a una altura que represente la distribución de frecuencia tabulada. Como con los histogramas, los polígonos son instrumentos visuales útiles para informar a personas sobre algún acontecimiento y para tomar decisiones concernientes a áreas problemáticas de la seguridad. (Ver Fig. No. 7)

##### **c. Gráficas de control de calidad:**

Debido a que los índices de frecuencia son eficaces y hasta cierto punto precisos cuando se calculan para periodos menores de un millón de horas-hombre trabajadas, se han desarrollado otros elementos más adecuados para

la evaluación mensual o semestral de los trabajos de seguridad. Estos sistemas no son más que aplicaciones prácticas de sistemas estadísticos de control de calidad al problema de los accidentes industriales.

La gráfica de control de calidad que se usa más frecuentemente es la de los límites máximos y mínimos. Esta gráfica se utiliza para evaluar un programa de seguridad en términos de fluctuaciones mensuales de los accidentes totales de la obra o edificio, partiendo de la base de que la misma, durante un período no menor de cinco años y trabajando en condiciones más o menos iguales, ha tenido un promedio mensual de accidentes totales, con o sin incapacidad. Utilizando el sistema de límites superior e inferior de control se podrá determinar si las variaciones mensuales de los accidentes son normales o se deben a condiciones especiales.

**FIGURA No. 6**

**HISTOGRAMA**



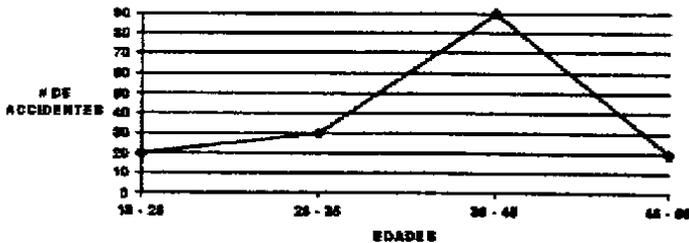
Con el propósito de obtener una visión de conjunto de la accidentabilidad en la construcción o el mantenimiento de los edificios, para fines de corrección y de saber como progresa el programa de seguridad, es necesario registrar y clasificar toda la información de los reportes individuales.

Los pasos a seguir para obtener los datos y registrarlos son los siguientes:

- Obtener un reporte de toda lesión que ocurra en la obra o en el edificio, incluyendo aquellos que sólo requieren de primeros auxilios, estos reportes deberán contener los datos que queremos registrar.
- Clasificar y registrar cada lesión de acuerdo a las estipulaciones.
- Analizar en los informes las causas y circunstancias de accidentes así como preparar informes periódicos.

FIGURA No. 7

## POLIGONO



Todos los accidentes que producen una lesión inhabilitadora o incapacitante deben ser investigados; los accidentes sin incapacidad o ninguna lesión pero con pérdidas materiales deben ser investigados; y los accidentes sin lesión y sin pérdidas materiales, o pérdidas mínimas, deberían investigarse en el tiempo y si las facilidades lo permiten, si hay una secuencia de ciertos tipos de lesiones sin incapacidad o si la frecuencia de los accidentes es alta en ciertas áreas u operaciones. El objeto de la investigación de los accidentes es de tal importancia en los programas de seguridad que es lo que permite establecer las causas de los mismos y a la vez es un elemento para su prevención. La investigación está interesada únicamente en los hechos y la investigación individual o de grupo se mantiene libre de implicaciones con las consecuencias. Por lo tanto, los propósitos principales de una investigación de accidentes son:

- 1) Conocer cuáles son las causas de los accidentes con el objeto de que puedan prevenirse accidentes similares.
- 2) Dar publicidad al riesgo particular y dirigir la atención a la prevención de accidentes.

- 3) Determinar los hechos con apoyo en el riesgo. Una investigación para prevenir accidentes puede descubrir hechos importantes en la determinación del riesgo.

Dependiendo de la naturaleza del accidente, la investigación puede hacerla el supervisor del área, el director de seguridad, el comité de seguridad o un especialista de la compañía de seguros. El supervisor deberá hacer un informe inmediato de cada accidente, el director de seguridad debe hacer una investigación de cada accidente importante e informarse de todos los accidentes como incidentes. El comité de seguridad o los especialistas de las compañías de seguros únicamente actúan cuando sucede un accidente grave o un siniestro.

Entre los procedimientos de investigación que permitirán obtener con mayor facilidad los datos que se requieren para el estudio de los accidentes en los edificios ya construidos y en proceso de construcción se pueden mencionar los siguientes:

a) Cuidados al lesionado:

Después de llegar con precaución al lugar del accidente, la primera preocupación del administrador de seguridad o investigador es ver que se preste debida atención al lesionado. En caso necesario debe solicitar los servicios de los primeros auxilios e inmediatamente después debe arreglar al necesario servicio médico y de ambulancia.

b) Entrevista al lesionado:

Si lo permiten las condiciones físicas y mentales del accidentado, debe ser entrevistado en cuanto a los detalles de lo que estaba haciendo y la secuencia de los eventos que condujeron al accidente. Si no se encuentra en condiciones de ser interrogado, debe hablársele más tarde, en cuanto su condición lo permita.

c) Entrevistas con los testigos:

Cada testigo debe ser entrevistado en detalle para obtener su versión de todos los eventos que llevaron al accidente. Cualquier discrepancia que se encuentre al comparar las narraciones de los testigos sobre lo acontecido debe investigarse de inmediato para descubrir la verdad de los hechos.

d) Observación de los detalles del área de trabajo:

Deben registrarse todos los detalles del área de trabajo, tales como posición de las herramientas, equipo, aseo, mantenimiento general, y condiciones anormales.

e) Dibujo de esquemas detallados (en caso necesario):

Si los detalles son complicados, frecuentemente los esquemas o los bosquejos ayudan a que el cuadro de los acontecimientos sobresalga mucho más. Para fines de reporte, los esquemas "pintan el cuadro" con más facilidad y mucho mejor que las palabras. Las fotografías frecuentemente ayudan a este respecto.

f) Establecer las conclusiones:

De la información detallada producida por la investigación pueden derivarse conclusiones. Si se derivan en forma adecuada, la causa básica del accidente podrá determinarse sin necesidad de adivinar.

g) Presentación de recomendaciones:

Con fundamento en la causa básica y los hechos obtenidos de la investigación deben hacerse recomendaciones sobre la forma de evitar una repetición de un accidente similar, y sobre la acción que hay que emprender para fortalecer los puntos débiles en las actividades fundamentales del programa de prevención de accidentes. Para fines educativos, debe hacerse una revisión del accidente, en conjunto con conclusiones y recomendaciones, y en detalle, para todos los miembros de la cuadrilla o grupo de empleados implicados en el accidente, y para otras cuadrillas que ejecuten trabajos similares. En las labores de construcción y mantenimiento de edificios, debido al bajo nivel educativo que presentan la mayoría de sus empleados, será de gran utilidad presentar las recomendaciones e instrucciones importantes por medio de gráficas o figuras en el área de trabajo, las cuales harán la labor de recordatorio al momento de ser observadas.

h) Presentación de un reporte escrito:

Los reportes varían en su confección de acuerdo con los requisitos legales y los deseos de la gerencia general. Un tipo de reporte que ha demostrado su efectividad proporciona una breve descripción del accidente

con el objeto de llenar los requisitos legales. El reverso del reporte suministra espacio para la causa básica elegida, las razones para su elección, y las recomendaciones, que deben proporcionarse y llenarse por el supervisor de área.

Este reporte proporciona una exposición compacta de detalles, para su revisión por los ejecutivos de mayores niveles conforme pasa por los diversos canales. La experiencia ha demostrado que este tipo de forma, fuerza al supervisor a dar mayor consideración a las causas reales de los accidentes en lugar de considerarlos a la ligera como un acto de negligencia por parte del trabajador accidentado.

Cuando el accidentado da por resultado lesiones graves, o hasta la misma muerte, un reporte adicional detallado incluyendo bosquejos, declaraciones testimoniales y otra información detallada que se considere de importancia, resulta valiosa. Este reporte debe elaborarse para uso del administrador de seguridad para mejorar o hacer avanzar el programa de prevención de accidentes.

Cada investigación debe hacerse tan pronto como sea posible después de ocurrido el accidente. Un retardo, cualquiera que sea su magnitud, puede permitir que se destruya o retire una evidencia importante. La tardanza en un informe puede causar serios problemas a la obra o al edificio, puesto que puede ser aducido a que la empresa está usando tácticas dilatorias.

Investigar las causas de las lesiones es de suma importancia, por ejemplo: una partícula de esmeril en el ojo o una epidemia de lesiones menores demanda estudio; el valor principal de la investigación está en descubrir las causas contribuyentes. Los técnicos y especialistas en seguridad industrial deben considerar que los accidentes industriales son causados por las acciones inseguras cometidas por el obrero y/o condiciones inseguras existentes en la obra o edificio, si estas son las causas específicas, deben incluirse en el reporte.

Las lesiones producidas por los accidentes pueden clasificarse de dos formas: de acuerdo a sus características físicas, y a la incapacidad que provocan. La categoría de las características físicas incluye factores de naturaleza física. La edad ha sido uno de los aspectos más frecuentemente estudiados en la relación del empleado con el trabajo. "En muchos de estos estudios se ha demostrado que las tasas de accidentes son mayores entre empleados más jóvenes y menos experimentados". (2:180)

En una investigación más reciente, dos descubrimientos separados de Shafai y Sahral, y luego de Cohen, Smith y Cohen revelaron que los trabajadores de mayor edad, los empleados más antiguos y con más experiencia y los trabajadores casados eran en la población industrial factores que contribuían a mantener baja la accidentabilidad en las áreas de trabajo. (2:181)

La condición física de los trabajadores ha demostrado ser un factor clave en los registros de los accidentes. Las características físicas de los empleados pueden ser factores de inseguridad, tanto en las condiciones como en los actos que la producen. El entrenamiento para la seguridad necesita ser intensificado según la edad del empleado. Esta puede influir en su tendencia a reaccionar incorrectamente (actos imprudentes). La visión defectuosa, por ejemplo, puede llevarlo a actuar torpemente y contribuir a crear circunstancias de inseguridad.

De acuerdo a la incapacidad que provoca las lesiones pueden ser clasificadas en lesiones leves y en lesiones incapacitantes. Las de los accidentes incapacitantes pueden clasificarse de la siguiente forma: Incapacidad total temporal, incapacidad parcial permanente, incapacidad total permanente y muerte.

La razón de esta clasificación de las incapacidades es la de permitir al administrador de la seguridad evaluar las lesiones y, por consiguiente, los accidentes que las produjeron de acuerdo a su gravedad.

Para interpretar la clasificación de los accidentes con incapacidad total temporal se podrá tomar como base lo siguiente: "la característica principal es la que incapacita al lesionado para trabajar un día completo, cualquier día después del día en que ocurrió el accidente; por día se entiende el tiempo correspondiente a un turno normal o jornada de trabajo del obrero". (7: 172)

Si al obrero le corresponde descanso al día siguiente del accidente, deberá determinarse si hubiera podido trabajar (esta información la proporciona el médico por medio de una suspensión). Si así fuera, la incapacidad deberá clasificarse como temporal, aún cuando el obrero regrese a trabajar el día que le tocara volver a sus labores.

La clasificación de la gravedad de la lesión deberá ser hecha exclusivamente por el médico y no por el lesionado ni por el administrador de la seguridad. Para los casos de incapacidades parciales permanentes, totales

permanentes y muertes, se calcula sólo lo marcado por los estándares o lo indicado por la ley.

Las pérdidas por lesiones de trabajo se calculan en términos de días perdidos, ya sean reales o calculados. Los días reales perdidos por lesiones de trabajo se calculan de la siguiente forma:

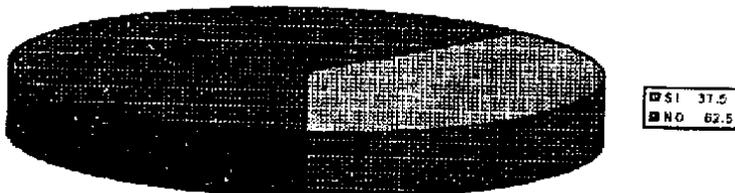
En el caso de las incapacidades totales temporales; se calculan los días perdidos reales en los cuales el obrero no trabajó, incluyendo domingos, días festivos y paros, excluyendo el día en que ocurrió la lesión.

En los casos de incapacidades parciales permanentes; se calculan los días perdidos en los cuales el obrero no trabajará y se acumulan los días cargados por la incapacidad parcial.

Para las incapacidades totales permanentes y las muertes; se calcula de acuerdo a las tablas que pudieran establecerse excluyendo los días en que el incapacitado hubiera estado en el hospital antes de morir o de que se le declare la incapacidad total.

En Guatemala, son muy pocas las obras y los edificios en los cuales se elaboran estadísticas que indiquen cuáles fueron las causas del accidente y qué medidas correctivas deberán tomarse en cuenta para evitar que en el futuro pueda ocurrir una situación similar. Según la investigación realizada se pudo establecer que el 62.5 % de los entrevistados no documentan los acontecimientos o factores que ocasionan los accidentes. (Ver Grafica No. 8).

**GRAFICA No 8**  
**USO DE ESTADISTICAS EN LAS LABORES DE CONSTRUCCION**  
**Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS EN LA CIUDAD DE GUATEMALA.**



**FUENTE:** Investigación de campo.

## CAPITULO III

### GUIA PARA LA APLICACION DE PROGRAMAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS

#### **A. IMPORTANCIA DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD:**

La necesidad de planeamiento, la necesidad de administración inteligente de un programa de seguridad y la necesidad para una organización adecuada para realizar las muchas partes de ese programa son mayores actualmente; ya que ha habido una tremenda expansión industrial que incluye el ramo de la construcción y mantenimiento de edificios y los procesos de producción son más complicados y diversificados.

Con el empleo de un programa efectivo de seguridad en la construcción y mantenimiento de edificios se podrían evitar muchos accidentes ya que se pondrían en práctica de forma más eficaz las medidas de protección y prevención de accidentes. Además las compensaciones por lesiones se reducirán y se dañará menos el aspecto financiero de los trabajadores lesionados ya que su compensación por incapacidad jamás se igualará a sus percepciones.

#### **B. GUIA PARA LA APLICACION DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCION Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS:**

En las labores de construcción y mantenimiento de edificios es de mucha utilidad que el administrador de seguridad o el encargado de supervisar la seguridad de las instalaciones y labores cotidianas, cuente con un programa definido que le permita desarrollar con mayor facilidad su tarea dentro de la edificación. Para ello a continuación se muestran dos guías que pueden tomarse como referencia para la elaboración de los programas de seguridad tanto en lo que se refiere a las labores de construcción como a las de mantenimiento de los edificios.

##### **1. Construcción de edificios:**

Los accidentes en la construcción comprenden uno de los grupos principales en Guatemala. "En el año 1,990 se produjeron 99,377 accidentes de trabajo, del total de la población afiliada al Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, que en este periodo fué de 617,504". (18 : 4) El índice de frecuencia global fué 75.34, que indica límites intolerables de accidentalidad

para las labores de construcción, si se toma en cuenta que lo tolerable es un índice de frecuencia 10, como máximo.

De los accidentes ocurridos, el 50.23 % pertenece a accidentes sufridos por los trabajadores de la construcción. Los costos indirectos absorbidos por los Patronos y los Trabajadores producen enormes pérdidas, por falta de preocupación en el campo de la prevención de accidentes. Las repercusiones que produce esta situación en la economía del país son evidentemente perjudiciales y una forma de colaborar para disminuirlos en todo lo posible es elaborando una guía en la cual tanto los Patronos como los Trabajadores puedan conocer las medidas de seguridad que pueden implementarse para evitar los accidentes en las actividades realizadas durante el desarrollo del trabajo cotidiano.

Para elaborar la guía adecuada para las labores de construcción se pueden tomar en cuenta algunos elementos que permitan conocer cual es la situación actual de la obra y la forma adecuada de desarrollar las distintas actividades.

#### **a. inspección de seguridad:**

Antes de plantear un programa de seguridad para la construcción de edificios es necesario hacer una inspección en la cual se pueden determinar las debilidades con que cuentan las obras en materia de seguridad. Con la inspección de seguridad se detectan los riesgos profesionales que generan las labores diarias.

El propósito de la detección de riesgos en el trabajo es que el operario sea el que detecte los riesgos a que está expuesto, cuando el lugar de trabajo los presenta, tomando en cuenta que ello puede repercutir en la ocurrencia de accidentes o enfermedades.

El mantener las condiciones ambientales de trabajo adecuadas influyen en el éxito de una empresa, ya que la salud de los trabajadores trae beneficios a la constructora, al país y al mismo trabajador. A las consecuencias o daños que se producen como resultados de un ambiente o condiciones de trabajo inadecuadas para los trabajadores es a lo que se le conoce como **enfermedad profesional**, produciendo esto una alteración lenta y muchas veces irreversible de la salud.

Es importante para desarrollar la actividad de inspección de una mejor forma contar con el apoyo de un formulario en el cual se anotarán las áreas inspeccionadas, los procedimientos desarrollados, las instalaciones y equipo de seguridad existentes. Este formulario facilitará el estudio de las condiciones de las edificaciones y las situaciones que causan los accidentes, de esta manera se podrán dictar medidas correctivas y recomendar los medios para evitarlos.

#### **b. Cómo mantener el orden y limpieza en las obras:**

Manteniendo el orden y la limpieza en las obras como norma de trabajo, se eliminan bastantes de las condiciones inseguras, constituidas por materiales sobrantes de deshecho, materiales en pasillos, herramientas, maquinaria y equipo mal colocados, etcétera.

El orden y la limpieza se logran con dos aspectos fundamentales: Toda basura dispersa o amontonada debe ser recogida y eliminada y los materiales, herramientas y equipos, han de estar colocados en los sitios adecuados y destinadas para ellos.

El orden y la limpieza adecuados son partes importantes de cualquier programa integral de seguridad. Especialmente en las operaciones de manejo y almacenamiento de materiales peligrosos donde deben señalizarse las diferentes zonas de trabajo, manejo y almacenamiento.

Una obra está bien ordenada cuando no se encuentra en ella elementos innecesarios, y si se encuentran en sus lugares correspondientes aquellos que se necesitan para la labor que debe realizarse. (Ver Fig. 8).

Las señales son un conjunto de estímulos físicos que actúan sobre la capacidad perceptiva del hombre y deben diseñarse tomando en consideración esa capacidad. En consecuencia, puede haber señalización óptica, acústica, olfativa, táctil y gustativa.

En la señalización óptica es importante tomar en cuenta tanto la forma como el color. Por su contenido podemos clasificarlas en: Señalización de información, de advertencia y de prohibición.

El uso del color es especialmente importante para la identificación de riesgos, indican la naturaleza de una substancia, identifican personal, etcétera. "De acuerdo a la investigación realizada por el Consejo Director del Instituto

Tecnológico de Costa Rica, sobre la utilización del color en los centros de trabajo, a nivel nacional e internacional se concluyó que el uso adecuado del mismo contribuye al fomento y preservación de la salud física y mental de los trabajadores, y fundamentalmente a la prevención de accidentes ". (20 : 16)

**FIGURA No. 8**

**ORDEN Y LIMPIEZA**



Los códigos de colores de seguridad que se pueden utilizar para la identificación de riesgos y señalización de objetos son los siguientes:

COLOR	SIMBOLOGIA
Rojo	Peligro
Anaranjado	Alerta
Amarillo	Precaución

Verde	Seguridad
Azul	Equipo de trabajo fuera de servicio.
Violeta	Presencia de material radioactivo.
Bianco, gris y negro	Tránsito de peatones, orden y limpieza rótulos de información general.

Los colores deben aplicarse en los objetos mismos, paredes y pisos en forma de símbolos tratando que sobresalgan de la pintura en general.

#### Uso de los colores:

- b.1) El color rojo significa peligro como en los siguientes casos:  
 Avisos de peligro específicos (alto voltaje, explosivos, sustancias altamente tóxicas, etc.)  
 Luces y banderas para indicar detención inmediata: excavaciones, obstrucciones, etcétera.  
 Dispositivos de emergencia en máquinas y equipos: botoneras y palancas.  
 Equipo contra incendios: extinguidores, hidrantes, cajas de alarmas, conexiones y cajas de mangueras.
- b.2) El color anaranjado significa alerta y sirve para identificar partes peligrosas de máquinas y equipos eléctricos, usándose en:  
 Interior de cajas de conmutadores eléctricos y cajas de fusibles.  
 Botones de arranque y puntos de transmisión mecánica.  
 Partes expuestas de máquinas: poleas, engranajes, puntos de corte, rodillos, etcétera.
- b.3) El color amarillo básicamente sirve para denotar precaución y para llamar la atención con más énfasis en:  
 Equipo en movimiento, maquinaria pesada de construcción y transportación de materiales: grúas, transportadores aéreos, montacargas, etc.,  
 Letreros de protección para prevenir condiciones y actos inseguros.  
 Obstrucciones bajas: columnas, vigas, postes, soleras, etc., pueden usarse en forma alterna los colores amarillo y negro.  
 Delimitación de pasillos, barandas de protección, diferencia de nivel en los pisos, etc..
- Se usará el color amarillo con franjas negras alternas en:

Barreras, bordes de zanjas y pozos sin proteger, bordes de plataformas de carga y descarga, y partes salientes en las áreas de trabajo.

- b.4) El color verde simboliza seguridad y se emplea en:
- Botiquines de primeros auxilios.
  - Puerta de acceso a salas de primeros auxilios.
  - Dispositivos de seguridad.
  - Ubicación de mascarillas contra gases.
  - Camillas.
  - Tableros para avisos de seguridad.
  - Rutas de evacuación.
- b.5) El color azul significa precaución ante maquinaria que no está en funcionamiento por defectos en la misma o con servicio de mantenimiento. El color azul se usará en avisos o con barreras, banderas y señales para indicar que la máquina o equipo no debe moverse o accionarse.
- b.6) El color violeta es para señalar la presencia de material radioactivo. La combinación del amarillo con violeta se utilizará en etiquetas, letreros y señales.
- b.7) Los colores blanco, gris y negro indican aspectos relacionados con peatones, orden y limpieza, e información en general, tal como:
- Los depósitos de basura deben pintarse con blanco y negro.
  - Deben pintarse de blanco los extremos de pasillos sin salida, dirección, límite de escaleras y zona de almacenamiento.
  - Los letreros o guías direccionales hacia salidas de emergencia; se pintarán de blanco y negro.
- b.8) Los códigos de colores para identificar los sistemas de tubería serán los siguientes:
- Rojo: Elementos contra incendios, red de suministro de agua y sistema de rociadores.
  - Amarillo: Gases y corrosivos (ácidos, álcalis, etc.)
  - Verde: Agua fría, potable o de río.
  - Verde con franjas anaranjadas: Agua caliente y calefacción.
  - Gris: Para electricidad, luz, timbres, alta tensión, teléfonos, aguas negras y pluviales.
  - Anaranjado: Vapor.
  - Castaño: Combustibles líquidos, gases y aceites lubricantes.

**Azul:** Aire y aire comprimido.  
**Bianco:** Entrada y salida de corriente de ventilación y refrigeración.

En las tuberías de diámetro grande, más de cuatro pulgadas, sólo se pintarán franjas del color establecido para el producto que se conduce. Además sobre las franjas debe escribirse el nombre del producto indicado y el grado de peligrosidad.

Si los tubos son pequeños se les colocará carteles especiales; las letras serán de color negro o blanco. En todo caso el color de las letras deberán hacer contraste con el de la tubería para que sea lo suficientemente visible.

El sentido de circulación de los productos dentro de la tubería se indica con flechas pintadas al lado de las franjas o cerca de las válvulas y conexiones.

### **c. Principios básicos de la manipulación de materiales:**

La manipulación de materiales se puede dividir en dos grandes grupos: acarreo manual y manipulación mecánica.

#### **c.1) Acarreo Manual:**

El acarreo manual de materiales es el que prácticamente está más extendido en todas las obras de construcción, y es precisamente el que mayor número de accidentes ocasionan. Las causas de estos accidentes son principalmente debidos al método de trabajo que se emplea; por ejemplo el levantar pesos de manera incorrecta, transportar cargas muy pesadas, acarrear la carga de manera insegura y, muchas veces, la falta de equipo de protección.

Los métodos para prevenir los accidentes en el acarreo manual de materiales se pueden clasificar como sigue: Planificar y arreglar las operaciones y métodos de acarreo, a fin de eliminar las situaciones peligrosas y asegurar un control adecuado en la manipulación de cargas, reemplazar, siempre que sea factible, el acarreo manual por la manipulación mecánica; reemplazar, siempre que sea factible, igualmente el acarreo manual en lo relacionado a levantar pesos, transportar cargas, etc.; vigilar adecuada y convenientemente las operaciones de manipulación de materiales a mano, a fin de llamar la atención cuando, por descuido o falta de conocimiento, se cometa un error en algunas de las zonas seguras de la carrera y suministrar el equipo personal de protección adecuado.

Todas las manipulaciones de materiales efectuadas en forma manual por el personal designado para ello, deben regirse por los siguientes principios: (Ver Fig. 10)

1. Medir la carga (Debe estar dentro de la capacidad física del operario).
2. Verificar el lugar de almacenaje y determinar los lugares de paso con la carga.
3. Apoyo sólido para los pies.
4. Situar los pies junto al objeto a levantar.
5. Tomar la carga en forma segura y firme.
6. Levantamiento conforme a la siguiente secuencia: Agacharse junto a la carga, mantener la espalda recta, doblar las rodillas y poner en juego los músculos de piernas y brazos para subir la carga.

#### c.2) Manejo de materiales con equipo:

Los equipos mecánicos para la manipulación de materiales han venido, en cierta forma, a solucionar el problema de las dificultades físicas e incapacidades orgánicas de los individuos. Con la invención e introducción de la polea, los motores de explosión y eléctricos, gruas, etc., han venido a resolver los problemas que presentaba el levantamiento y transporte de materiales pesados.

Así como los equipos mecánicos para la manipulación de materiales han venido a solucionar el problema de los accidentes en la manipulación manual, sin embargo, han introducido los riesgos que implica equipos mecánicos, sus partes móviles, las cuales pueden fácilmente resguardarse para evitar el contacto de las personas con los elementos móviles. Un riesgo más de la utilización del equipo mecánico es la sobrecarga a que estos pueden estar expuestos y, por consiguiente, producir una falla en su mecanismo.

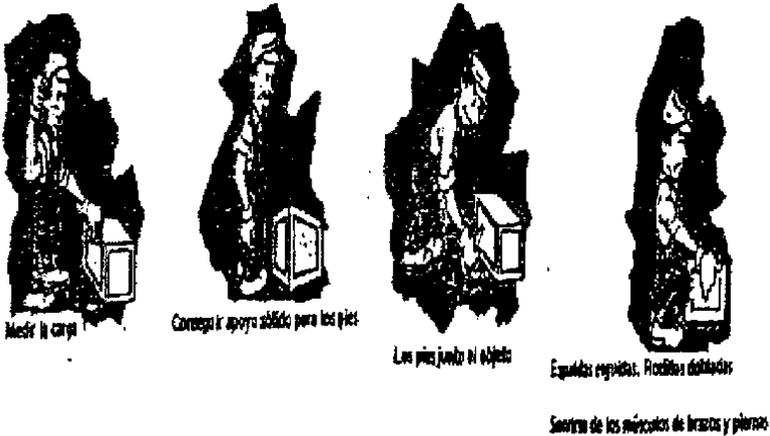
El equipo mecánico para la manipulación de materiales requiere una revisión a fondo de todos sus elementos vitales, y un exámen de aquellos accesorios utilizados para levantar o atrapar el material. Entre los equipos más utilizados para la manipulación de materiales se pueden describir los siguientes:

- Carretillas manuales:

Para las más usadas de una y dos ruedas, se tomarán en cuenta las normas de seguridad siguientes: Cargar todo con cuidado, evitando que sobresaiga material y contar con protección adecuada para los nudillos.

**FIGURA No. 9**

**PRINCIPIOS BASICOS DEL LEVANTAMIENTO A MANO**



- Gruas Locomóviles:

Cuando se usa este tipo de equipos, debe mantenerse una inspección permanente en los siguientes aspectos: Contar con rótulos o placas que indiquen su capacidad de carga, las grúas deben ser manejadas únicamente por operadores calificados, conducir la carga a velocidad reducida y a una altura no mayor de 30 cm. del suelo al piso, el conductor debe contar con un ayudante que enganche las cargas, efectúe las señales de operación e impedirse que el gancho oscile al viajar vacío enganchándolo a la parte inferior del brazo de la grúa.

- Grúas fijas y de oruga: (Ver Fig. 11)

Como norma de seguridad en las operaciones, deben considerarse algunos aspectos preventivos, tales como: Deberá señalarse claramente la capacidad máxima de la carga con rótulos o placas en la grúa, los carriles de la oruga deben fijarse con cuñas que no resbalen, poner cuidado en que ninguna parte de la grúa, (brazo, cables o la carga) entre en peligrosa proximidad con líneas eléctricas de alto o bajo voltaje, el cable elevador debe dar siempre, como mínimo, dos vueltas completas en torno al tambor del mecanismo de levantar, los cables de acero y las cuerdas de fibra natural o sintética deben ser revisados periódicamente, cuidando de su lubricación y el buen estado en general.

### c.3) Factores que afectan la seguridad en la manipulación de materiales:

Los factores más importantes que afectan la seguridad en las operaciones de carga, transportes y descarga de materiales son los siguientes:

- Confusión y falta de orden:

La organización científica del trabajo, o sea la distribución de las tareas y la disposición de las maquinarias y equipos, deben responder al flujo de las operaciones. Además el avance de los materiales debe ser tal que no interfiera con el flujo normal de las mismas, evitando cruces o entrelaces que pudieran ocasionar puntos de conflictos.

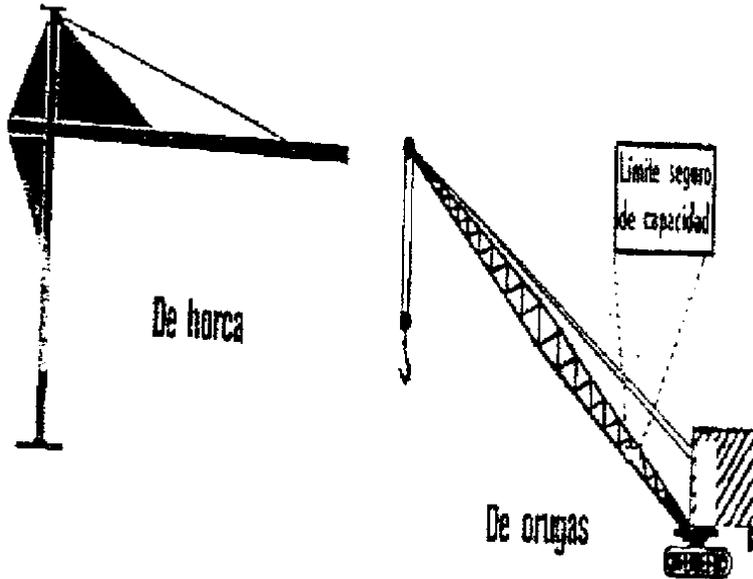
El orden en el trabajo es de gran importancia para evitar los accidentes que pueden ocurrir en la manipulación de materiales.

- Acarreo a mano en vez de mecánico:

Las operaciones de cargar, alzar, transportar y colocar materiales a mano debe limitarse siempre que sea posible, a la alimentación de las máquinas que requieren este tipo de alimentación o a operaciones especiales con materiales u objetos ligeros y en cantidad pequeña.

FIGURA No. 11

## TIPOS DE GRUAS



- Manipulación de cargas pesadas en vagonetes o vehículos de mano:

Aunque es posible la manipulación de cargas pesadas en vehículos accionados a mano, tales como barriles, toneles, tambores, etc., el riesgo de accidente aumenta rápidamente al pasar la carga de un peso de 50 kilos. Existen carros o carretillas especiales accionadas a mano, para estas cargas; sin embargo, es preferible que la manipulación se lleve a cabo por un equipo mecánico, diseñado especialmente para este tipo de carga.

- Mantenimiento inadecuado del equipo:

El mantenimiento del equipo de manipulación de materiales no es sólo un factor de seguridad del trabajo, sino que representa un elemento económico para el buen funcionamiento de una obra o empresa. El mantener las ruedas, carrocerías y demás partes del equipo para manipular materiales en buen estado representa una prevención a las roturas que son mucho más costosas

cuando además del costo real de la reparación y reemplazo de la pieza, tiene que determinarse el flujo natural de las operaciones de la obra. La Inspección en forma regular y periódica, puede considerarse como de gran ayuda al mantenimiento y conservación, ya que puede descubrirse un defecto antes de que él pueda ocasionar un accidente o una paralización de las labores.

- Pisos o plataformas en mal estado:

Los pisos o plataformas para depositar materiales en mal estado es un factor que no solo afecta la seguridad sino retarda las operaciones de manipulación de materiales, además de dañar el equipo y, en muchas ocasiones, producir daño a los materiales. Los pisos deben mantenerse en buen estado y deberán ser construidos de acuerdo a las cargas que deben soportar.

**d. Equipo de protección personal recomendado en las labores de construcción: (Ver Figura No. 12)**

Se denomina equipo de protección personal, a todos los elementos que se utilizan en el trabajo, para proteger al trabajador de los peligros de accidentes y de las enfermedades ocupacionales. Según el trabajo que se realiza, así es el riesgo y el tipo de protección personal que se usa; se han diseñado protectores especiales para cada parte del cuerpo, los cuales deben estar fabricados según especificaciones de la norma correspondiente.

Aunque el primer requisito que todo esfuerzo de prevención de accidentes exige la corrección del ambiente físico de modo que no puedan producirse accidentes, algunas veces por razones de economía o de otros motivos plausibles, será necesario proteger al personal equipándolo con prendas personales de protección especial.

Está generalmente reconocido que el empleo del equipo personal de protección es necesario e imperante renglón a considerar en el desarrollo del programa de seguridad. Sin embargo, y dado que puede confiarse hasta cierto grado en el equipo protector, puede darse el caso de que se opte por su utilización dejando de realizar previamente una investigación a fondo, encaminada a hallar el método de corregir condiciones físicas no seguras existentes.

Cuando las condiciones ambientales o la labor específica que se desarrolla por los trabajadores no se puede mejorar, debe recurrirse al equipo

de protección personal. En el caso de las labores de construcción se recomienda el uso del siguiente equipo de protección:

**FIGURA No. 12**

**EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL:**



**d.1) Para la cara:**

Según la observación de campo realizada en las labores de construcción y mantenimiento de edificios los equipos de protección para la cara se utilizan muy poco especialmente en las labores de soldadura y de demolición. Son muy pocos los operarios que realmente se protegen la cara especialmente en las labores de construcción de los edificios.

d.2) Para los ojos:

La protección para los ojos es especialmente importante en las labores de construcción y mantenimiento de edificios, según la información observada en el trabajo de campo se pudo establecer que la mayoría de operarios utilizan los anteojos de protección para los ojos en las labores de soldadura. Sin embargo, existen muchos operarios que se reusan a utilizar este equipo de protección en las labores que significan la utilización de ácidos y por los que realizan labores de cincelado, esmerinado, desbastado y demoliciones.

Al seleccionar los protectores oculares, solos o combinados con protectores para el rostro, deben tenerse presentes por lo menos los siguientes aspectos: tipo y grado del riesgo, grado de protección que proporcionan y la comodidad de quien los usa. Se pueden conseguir en una gran variedad y se les clasifica como sigue:

Gafas con protectores o cubiertas laterales.

De copa sobre el ojo:

Modelo para astillas o virutas, Modelo para el polvo, Modelo para soldadores y cortadores.

De ajuste flexible:

Con escudo de plástico para el ojo.  
Para fundidores.

Gafas sin protección lateral:

Caretas con anteojos adaptados, Cascos, Cubiertas para las manos.

Las gafas comunes de seguridad son construidas con materiales más sólidos, cuentan con cristales resistentes a los golpes y pueden tener o no cubiertas protectoras laterales, también existen unas con cubiertas desmontables. Los lentes pueden ser transparentes, o del tipo filtrante, o bien estar hechos de plástico. Las gafas comunes por su ligereza y mejor aspecto las hace más aceptables para la generalidad de los trabajadores, por lo cual se les considera como preferibles en los casos que son suficientes para proteger.

En el ramo de la construcción los anteojos para proyecciones ligeras son utilizados principalmente por los encargados de picar concreto, carpinteros y

los operarios que utilizan herramientas eléctricas portátiles (ruedas abrasivas, amoladoras, taladros, barrenos, sierras, etc.).

d.3) Para el aparato respiratorio:

En las labores de construcción de edificios deberán usarse los equipos adecuados de protección para las vías respiratorias. Sin embargo, la mayoría de operarios no los utilizan y permanecen propensos a la adquisición de enfermedades ocupacionales producto de la inhalación de gases, ácidos, cemento, polvo, etcétera.

En los ambientes de trabajo donde existe peligro para el aparato respiratorio por la presencia de polvo ambiental e industrial, emanaciones de vapor y gases tóxicos, se usan mascarillas contra polvo, mascarillas de filtro químico y mascarillas con tanque de aire comprimido. Deben usarse aparatos de respiración adecuados cuando:

- Se ingrese o se trabaje en cualquier espacio confinado o en cualquier ambiente donde no pueda asegurarse un adecuado suplemento de aire fresco.
- Se realicen operaciones donde sea requerido lanzar arena a presión.
- Exposición a cualquier condición ambiental que pudiera ser no saludable.

Algunos trabajadores consideran que los equipos de protección respiratoria son más molestos que necesarios. Esta actitud puede ser cambiada con frecuencia, indicándole al trabajador el porqué un determinado equipo es necesario y como puede peligrar su vida si no se le usa como y donde corresponda. También deberá explicársele como funciona.

Debe insistirse en que nadie debe quitarse un respirador mientras se encuentre dentro de un ambiente contaminado. Si fallan las medidas de persuasión, algunas veces será necesario recurrir a las medidas disciplinarias por tratarse de un elemento de protección tan vital para el trabajador.

En el caso específico de las labores de construcción se usan principalmente las mascarillas contra polvos y deberán ser usadas por los encargados de cernir la cal, el cemento y la arena. Asimismo, estos trabajadores deberán utilizar los anteojos para proyecciones ligeras.

#### d.4) Para los oídos:

Según la observación realizada en los edificios y en las construcciones de la ciudad capital de nuestro país se pudo establecer que muy pocos operarios utilizan los equipos de protección de los oídos en los trabajos realizados con cinceles, remachadoras, pulidoras, taladros, barrenos, fresadoras, soldadores, vibradores y trabajos de carpintería. Se recomienda su uso en las labores que producen ruidos continuos.

Los tapones y los protectores son otros dispositivos de protección que a menudo encuentran oposición por parte de los trabajadores. Para vencer el problema de que los tapones causan incomodidad, estos deben encajar perfectamente en cada oreja del usuario. Deberá explicársele a los operarios que inicialmente puede sentirse incomodidad, pero que eso no será por mucho tiempo si los tapones están hechos de un material blando y si se les mantiene razonablemente limpios.

Algunas personas objetan el uso de los tapones porque piensan que no podrán entender una conversación, debe indicárseles que según las pruebas realizadas han demostrado que a niveles superiores de ochenta y cinco decibeles la conversación se entiende fácilmente con tapones y sin ellos, se les puede explicar también que al usar tapones es probable que se reduzca momentáneamente su capacidad auditiva pero que es preferible a estar escuchando un ruido desagradable. Los operarios además de conocer verbalmente el uso de los tapones, deberán tener la oportunidad de probarlo y usarlo.

Aunque no se ha fijado un nivel preciso de sonido que cause daño al oído, se considera que éste se encuentra en el rango de los ochenta y cinco a los noventa y cinco decibeles. (18 :13) Todas las personas que estén expuestas a niveles más altos durante largo tiempo, deben usar protectores para el oído.

La disminución de la intensidad del sonido que llega al oído cuando se utilizan los tapones y las orejeras para protegerse varía alrededor de veinte decibeles. Con estas disminuciones en la intensidad del ruido, es posible evitar la pérdida de la capacidad auditiva a los operarios que trabajan con herramientas neumáticas o maquinaria pesada de movimiento de tierras, etcétera.

#### d.5) Para los pies y manos:

Para la protección de pies y manos, en Guatemala, se utilizan especialmente las botas de hule y los guantes de caucho al cromo, principalmente en las labores que significan el uso de ácidos, fundiciones de concreto, acarreo de materiales, etcétera.

Los trabajadores deberán usar guantes adecuados a los riesgos, pero que le permitan la libertad de movimiento de los dedos y de las manos. Conviene recordar que es peligroso usar guantes en las máquinas en movimiento, en las cuales el guante pueda ser atrapado por algún movimiento de la máquina.

Las objeciones que pudieran surgir con respecto al uso de guantes y de otras protecciones para las manos pueden ser contrarrestadas cuando se ponen en evidencia los peligros que pueden correrse al no usarlos. Sin embargo, el personal debe saber que el uso de guantes puede ser peligroso en ciertas tareas como pulir, cuando trabaja en maquinarias con partes móviles, y debe ser disuadido de usarlos en estos casos. La motivación es muy importante para hacer que el trabajador use los guantes, la educación que tanto el supervisor como el trabajador deben recibir brindará toda la información necesaria para reducir a un mínimo los peligros para las manos.

En las labores de construcción se usan especialmente los guantes de cuero al cromo que protegen a todos los trabajadores en el manejo de materiales, armadores y manejo de maquinaria pesada. También se utilizan los guantes de caucho para baja y alta tensión; estos guantes los utilizarán los electricistas de la obra que trabajen en líneas y equipos menores de 5,000 voltios.

Según las observaciones realizadas se pudo establecer que muy pocos operarios de la construcción cuentan con zapatos especiales que protejan sus pies de cualquier accidente. Muchos de los operarios desarrollan sus actividades diarias con zapatos rotos o zapatos tenis lo cual puede ocasionar cualquier tipo de lesión, como por ejemplo la incrustación de clavos en los pies, la caída de materiales o equipo pesado, etcétera.

En las labores de construcción es recomendable el uso de guantes y botas de hule para los trabajadores que hacen mezclas de cualquier clase o fundiciones. También será necesario este tipo de equipo para los operarios que trabajan con ácidos o líquidos peligrosos.

**d.6) Para la cabeza:**

Es uno de los equipos de protección más utilizados, se utilizan los cascos de aluminio y de material plástico. Sin embargo, según la observación realizada en distintas construcciones de la ciudad de Guatemala se usan muy poco los protectores para los soldadores.

Debe usarse protección de seguridad apropiada para todos los trabajadores cuando se esté en áreas donde puedan caer objetos, riesgos de contacto eléctrico, o existan otros peligros que ocasionen lesiones en la cabeza, se pueden mencionar los cascos de aluminio, de material plástico, dieléctricos para los que trabajan con energía eléctrica, gorras, sombreros, etcétera. Algunos sirven para evitar golpes y salpicaduras de sustancias químicas, otros para evitar la exposición a los rayos solares, para recoger el cabello y para soldar.

Los daños a la cabeza revisten una importancia especial en cierto tipo de labores, por ejemplo donde caen ramas de árboles, construcción, minería, astilleros y otros. Pero aún en estos casos es posible eliminar casi por completo la posibilidad de una lesión en la cabeza mediante el uso constante de los llamados cascos de seguridad. Los trabajadores expuestos a la caída de objetos o fragmentos que salten, u otros riesgos de lesiones en la cabeza, deben usar cascos suficientemente resistentes y al mismo tiempo ligeros.

Existen dos tipos de cascos de seguridad: los que tienen ala completa y los que no la tienen, pero sí cuentan con una especie de visera y se pueden dividir en tres categorías:

- Categoría "A". Servicio general de protección contra golpes. Se les emplea principalmente en minería, astilleros, maderería, y construcciones, protegen también contra corrientes hasta de 600 voltios.
- Categoría "B". Servicio eléctrico, protegen contra golpes y altos voltajes. En general los usan los trabajadores electricistas de línea.
- Categoría "C". Servicio especial, protege contra golpes leves, como por ejemplo, tropezar la cabeza contra un objeto fijo, suelen estar hechos de aluminio, de aquí que no puedan usarse cuando exista riesgo de carácter eléctrico. En general todos los trabajadores de las obras deben contar con cascos de seguridad.

Los cascos de seguridad se usan especialmente en los trabajos de excavaciones, demoliciones, uso de andamios, electricidad y mampostería.

#### d.7) Cinturones de seguridad:

Mientras se está trabajando en áreas de salida limitada o en áreas de altura o exista la posibilidad de fuego, escape de gas, gases tóxicos o deficiencia de oxígeno (dentro de tanques ó túneles), el trabajador debe usar un cinturón o arnés atado a una línea de seguridad. El trabajador no deberá entrar en tal espacio confinado a menos que una segunda persona esté estacionada afuera del área de trabajo y esté preparado para asistirlo.

Los cinturones de seguridad son utilizados especialmente por los operarios que laboran en niveles superiores. Asimismo, deben dotárseles de cuerdas resistentes para asegurar y anclar los cinturones.

Actualmente, en Guatemala, según el estudio realizado se observó que al 75 % de los operarios entrevistados no se les proporciona el equipo de protección personal adecuado lo cual ocasiona que los accidentes producidos durante el desarrollo de las actividades de construcción y mantenimiento de edificios sean mucho más serios y provoquen todo tipo de lesiones a los operarios.

Los administradores de los edificios y encargados de las obras en construcción consideran que las principales causas que originan la no utilización del equipo de protección personal son la negligencia de los operarios, la incomodidad en el desarrollo de sus actividades y la falta de conocimiento de los operarios en cuanto al uso del equipo. (Ver Gráfica No. 10).

#### **e. Normas de trabajo a seguir para evitar los riesgos con la electricidad:**

Todos los equipos eléctricos, comprendiendo las líneas de transmisión eléctrica, los conductores, transformadores, motores y demás accesorios que sean utilizados en una obra, deben ser construidos, instalados y conservados de acuerdo con las normas que para estos equipos han sido promulgados por organismos competentes.

"El Reglamento General sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, en su capítulo III, norma todo lo referente a la electricidad en las áreas de trabajo especialmente en los aspectos siguientes: (23 - 11)

- Todas las líneas conductoras de fuerza o luz eléctrica deberán estar perfectamente protegidas, aisladas y en condiciones de seguridad. Las líneas conductoras de alta tensión estarán colocadas en lo posible fuera del alcance o contacto inmediato del personal, contacto de maquinaria o artefacto alguno, debiendo conservarse completamente protegidas.
- Las operaciones y reparaciones que se ejecuten en los tableros o cuadros eléctricos de interruptores, fusibles y control, en las máquinas y aparatos eléctricos, deben ofrecer la máxima garantía de seguridad para el personal, tanto en lo que se refiere a la construcción y disposición, como a los medios preventivos adoptados, tales como plataformas y alfombras aislantes, pértigas, tenazas o varillas de materiales aislantes, guantes, etcétera. No debe efectuarse trabajo alguno en las líneas de alta tensión, sin que hayan sido convenientemente desconectados y aisladas las secciones en que se vaya a trabajar y se tomen las medidas necesarias para que no se haga de nuevo la conexión en tanto no se hayan ejecutado los trabajos.
- Durante los trabajos de construcción y demolición se deberán proteger a los trabajadores contra los perjuicios que pudieran resultar de conexiones o aparatos eléctricos provisionales o permanentes, mediante el uso de aislantes seguros, conexiones a tierra o mediante la aplicación de cualquier otro medio de protección igualmente efectivo.

Los trabajadores de la construcción se ven expuestos a los riesgos de la electricidad, en dos aspectos:

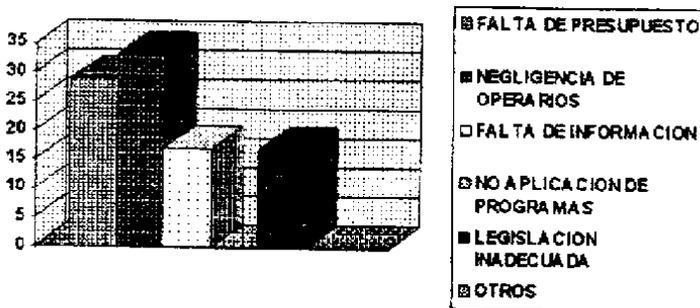
#### **e.1. Bajo Voltaje:**

Por el número de instalaciones presentes en la construcción, el riesgo es potencialmente mayor y los accidentes se presentan con más frecuencia, sobre todo por las condiciones ambientales de las obras, por excesiva humedad y la exposición a la lluvia, dado que muchos conductores de 110 y 220 voltios no están protegidos en forma adecuada, por ser provisionales y la red de circuitos no está conectada a tierra.

Hay que tener presente que los choques eléctricos de voltajes tan bajos como 110 voltios pueden ocasionar la muerte del trabajador. De allí que toda herramienta o máquina eléctrica debe tener su conexión a tierra en buen estado; que se empleen accesorios garantizados y probados y que no se utilicen pedazos de alambre enganchados en vez de interruptores o switches

para los aparatos. La mayoría de accidentes con lesiones, algunos fatales, se deben a fallas en el aislamiento del aparato. Deberá tenerse un estricto control de que toda instalación esté en buen estado, que no se sobrecarguen los tomacorrientes y hacer que se empleen los dispositivos de protección de las instalaciones que sean adecuadas para la carga de circuitos.

**GRAFICA No. 10**  
**CAUSAS QUE ORIGINAN LA NO UTILIZACION DEL**  
**EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL**



**FUENTE:** Investigación de campo.

#### **e.2. Alto Voltaje:**

Algunos de estos conductores (primarios o secundarios) se encuentran muy cerca de los lugares de trabajo en la construcción, constituyendo un verdadero peligro para los trabajadores, debido a que algunos no se percatan de tales líneas sino cuando ya es demasiado tarde.

Dado a que las distancias que deben mantenerse a los conductores vivos se acortan por los movimientos de los trabajadores que laboran en las cercanías, se hace indispensable rotular las áreas de peligro y solicitar a la Empresa Eléctrica, Instituto Nacional de Electrificación - INDE - o cualquier compañía propietaria de tales líneas, que los aparte, coloque tabiques aislantes u otros dispositivos protectores adecuados, para evitar que los trabajadores o el material entren en contacto con las partes vivas de tales conductores. (Ver Fig. 13)

Es muy importante para la seguridad en general que los trabajadores encargados de efectuar trabajos con electricidad sean adiestrados en ellos y tengan conocimiento de los puntos delicados y peligrosos. Las personas en general creen que los riesgos de choque eléctrico se deben al alto voltaje y no siempre se percatan de que es primordialmente la corriente la que mata y no el voltaje. Por consiguiente, las personas que laboran con equipo de bajo voltaje no siempre tienen a éste el mismo saludable respeto que al de alto voltaje. No se dan cuenta que el factor central es la relación entre el voltaje con el cual se ha entrado en contacto y la resistencia del circuito del cual el cuerpo forma parte. Si esa resistencia es baja, el voltaje puede ser bajo y sin embargo puede matar. Según el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social los fallecimientos debido al circuito común eléctrico de 110 voltios son los más numerosos.

FIGURA No. 13

**RIESGOS CON EL ALTO VOLTAJE EN LAS LABORES COTIDIANAS**



El encargado de seguridad y los supervisores deben prestar una atención especial a todas las instalaciones eléctricas a fin de descubrir las posibles fallas y ordenar su inmediata reparación, la cual deberá ser efectuada por el departamento especializado o por electricistas capacitados y responsables.

**f. Normas preventivas que deberán tomarse en cuenta durante el desarrollo de los trabajos de soldadura y corte:**

La mayoría de accidentes ocurridos en las labores de soldadura y corte ocurren debido a la falta de respeto a las normas preventivas, por tal razón deben tomarse en cuenta las enumeradas a continuación ya que son las consideradas como las más importantes:

**f.1. Soldadura autógena y corte oxi-acetilénico:**

- Los cilindros de oxígeno y acetileno deben almacenarse en sitios frescos, y transportarse en carretillas de dos ruedas, sujetos por medio de cadenas. Contarán con su casquete o tapa de seguridad.
- Todos los cilindros de oxígeno, sus válvulas, manómetros, mangueras y sopletes, deben estar libres de grasa y aceites lubricantes, pues podrían generar una explosión e incendio.
- Al abrir las válvulas de los cilindros de oxígeno y acetileno, debe comprobarse antes que están cerradas las válvulas del monoreductor. Debe hacerse lentamente; luego regular las presiones de oxígeno y acetileno, según las necesidades del trabajo. La válvula del acetileno no debe abrirse más de vuelta y media.
- Al agotarse el contenido de los cilindros y sustituirlo por otro, antes de encender el soplete, debe dejarse salir el aire que contengan las mangueras.
- El equipo de protección personal de los operarios de soldadura autógena y corte oxi-acetilénico deben contar con los siguientes elementos: casco de seguridad, anteojos con lentes del número adecuado para cada tipo de trabajo, guantes de cuero curtido al cromo, mandil, polainas, gabacha, etcétera.

## f.2. Soldadura eléctrica:

Antes de comenzar a soldar, debe conectarse el equipo a una buena tierra. Tanto la pinza de tierra, como el portaelectrodo deben estar en buenas condiciones. Algunas recomendaciones de valor para los trabajos de soldadura eléctrica son las siguientes:

- Deben reducirse al máximo los cables de alimentación, para evitar látigos, que fácilmente pueden dañarse y originar cortocircuitos, y peladura de los cables, que a su vez darían lugar a electrocuciones o incendios.
- No dejar el equipo de soldar en tensión al no utilizarse. Al terminar de soldar, no se deben dejar las pinzas sobre superficies metálicas. Deben dejarse sobre materiales aislantes y cortar la tensión de inmediato.
- El equipo de protección personal para los operarios de soldadura eléctrica deben contar con los elementos siguientes: Yelmo (con lente del número adecuado al tipo de soldadura), guantes de cuero asbestado, mandil, polainas y otros que se consideran necesarios.

Tanto en corte y soldadura autógena como eléctrica, el ayudante debe contar con equipo de protección, pues se encuentra expuesto en iguales condiciones que el operario, a las radiaciones del destello luminoso, infrarojas y ultravioletas.

## g. Medidas de prevención a tomar en cuenta durante los trabajos de demolición:

La demolición de una edificación es siempre una operación extremadamente delicada que necesita de una preparación minuciosa y de una atención constante. El personal empleado para este tipo de actividad debe ser competente y estar bajo el estricto control de jefes serios y experimentados.

Para prevenir accidentes en los trabajos de demolición a los trabajadores o al público, es conveniente tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Circular el edificio o construcción que se va a demoler, señalando por medio de burros, rótulos visibles y banderolas rojas, las áreas de peligro, para evitar la afluencia de público a dichos sitios.

- Desconectar previamente todas las instalaciones eléctricas, de agua, vapor, gas, etc., así como quitar todos los vidrios de las ventanas o cualquiera otros que haya en el edificio.
- Iniciar la demolición en los pisos superiores, después de haber reforzado los inferiores con vigas y parales en sus partes débiles.
- Apuntalar las paredes de edificios vecinos, cuando la demolición amenace su estabilidad.
- Quitar los clavos a toda la madera y apilarla en lugares seguros, manteniendo siempre el orden y limpieza.
- Después de cualquier demolición, debe esperarse no menos de media hora, antes de aproximarse a las obras.
- Los trabajos sobre techados frágiles son muy peligrosos. Los trabajadores no deben apoyarse directamente sobre ellos. Deberán usar plataformas, planchas resistentes, etc.. Vale la pena instalar una red o parapeto bajo la techadumbre. Sólo en caso de imposibilidad de las anteriores medidas, debe recurrirse al uso de cinturones de seguridad, anclados a una cuerda adecuada.
- Proporcionar el siguiente equipo de protección personal a los trabajadores:
  - Guantes de cuero curtido al cromo, para quienes realicen manejo de materiales o cualquier otro trabajo rústico que amerite su uso.
  - Mascarillas de filtro mecánico contra polvos.
  - Anteojos contra proyecciones ligeras, para los encargados de picar concreto u otros materiales.
  - Cascos de seguridad para todos los trabajadores.
  - Orejeras, a los operadores de herramientas neumáticas, maquinaria pesada, etcétera.
  - Cinturones de seguridad y cuerdas resistentes, para los trabajadores que laboran en los pisos superiores, o en los techados.

Antes de comenzar los trabajos de demolición, el jefe de la obra o su encargado deben comprobar la resistencia y la estabilidad de cada una de las partes de la obra, con el fin de proceder a los apuntalamientos que sean necesarios para la seguridad de los trabajadores.

En este reconocimiento se deberá examinar la resistencia de los diversos elementos como forjados, albañilería, etcétera; la estabilidad de la obra a demoler y su eventual influencia sobre las vecindades y examinar las medidas de protección colectiva necesarias. Además de examinar estos elementos se deberá trazar un plan cronológico de las fases de demolición con el fin de evitar que determinadas partes de la construcción se vean sometidas a esfuerzos que no sean capaces de soportar y de evitar la liberación brusca de elementos metálicos que puedan ser el origen de una sacudida brusca.

Los muros a derribar deben ser previamente despejados de todas las piezas de madera o de hierro en voladizo que no están empotradas, o que, aunque estén empotradas, tengan un vuelo mayor de dos metros.

Los tratados de mecánica de suelos e Ingeniería tienen muchos datos técnicos que servirán para realizar las operaciones preliminares de demolición. Si el análisis de estos datos técnicos presenta dificultades a los constructores se deberá acudir a ingenieros especializados en suelos. Según el estudio realizado, actualmente en Guatemala, el 80 % de los constructores efectúan un estudio de la mecánica de suelos antes de empezar a construir una edificación.

Existen distintos métodos de demolición, dentro de los principales se encuentran los siguientes:

#### g.1. Método clásico:

El método tradicional de demolición a mano, pieza por pieza, es generalmente el empleado en zonas urbanas, donde, muy a menudo la obra no está aislada.

Con este método los trabajadores no pueden trabajar en demoliciones a una altura mayor de seis metros por encima del suelo, si no existe una plataforma de trabajo sobre la que puedan operar. Si esta plataforma de trabajo se encuentra al borde del vacío, debe estar protegida con barandillas y rodapiés.

#### g.2. Demolición por medios mecánicos:

La búsqueda de una mayor rentabilidad conduce a utilizar, siempre que sea posible, (obras suficientemente aisladas), medios mecánicos que abaten, de una sola vez, partes importantes de la construcción.

Los muros a demoler deberán ser fraccionados en tramos, mediante entalladuras hechas a mano. No hay que perder nunca de vista que la construcción se encuentra, en este momento, considerablemente debilitada. No se deberán efectuar nunca esas entalladuras en caso de vientos fuertes o sobre elementos ya agrietados. Es siempre interesante reducir al mínimo la anchura de esos tramos. Las zonas peligrosas en caso de hundimiento serán eficazmente señalizadas y clausuradas. Solamente podrán circular por ellas, bajo las órdenes expresas del jefe de la obra, los operarios que deban realizar operaciones indispensables.

### g.3. Demolición por arrastre:

Cuando la demolición de un muro o de cualquier otro elemento de construcción sea efectuada mediante tracciones ejercidas a través de cables metálicos, cuerdas o dispositivos similares, la zona en que deberá producirse el derribo del muro o del elemento de construcción deberá ser limitada con cuidado, de manera que los operarios se mantengan fuera de la zona.

Se adoptarán las precauciones precisas para evitar las consecuencias de un posible "fatigazo" producido por el cable al partirse (protección del operador de la máquina y delimitación de la zona). Se colocará un segundo cable de reserva, con el fin de no tener que acercarse a la construcción en caso de que el cable de tiro se rompa. Este cable de reserva será accesible sin necesidad de acercarse a la zona peligrosa.

### g.4 Demolición por empuje:

En el caso de la demolición por empuje o por choques, deben adoptarse las medidas adecuadas para evitar la caída del muro, o del elemento de construcción, del lado en que se encuentren los trabajadores.

El punto de aplicación del esfuerzo de empuje debe ser elegido por encima del centro de gravedad de la parte a demoler, lo que limita evidentemente, la altura de los elementos que pueden derribarse con este procedimiento.

### h. Medidas de prevención durante los trabajos de excavación:

El movimiento de tierras consiste en excavar un terreno y transportar las tierras. Se llama desmonte a la operación de excavación propiamente dicha (desmontes son, también, los productos de esta excavación) y relleno a la

operación de rellenar un vacío (también son rellenos las tierras empleadas en esta operación).

Los trabajos de excavación producen distintos efectos en el equilibrio de los terrenos a trabajar, dentro de los principales se encuentran los siguientes:

#### h.1. Riesgos de desprendimientos:

El hecho de abrir una zanja en un terreno perturba su estabilidad. Es por ello que una trinchera de paredes verticales tendrá tendencia a cerrarse de nuevo (salvo en los casos de terrenos rocosos). Las paredes de la excavación presentan tendencia a desmoronarse, este es el riesgo del desprendimiento.

Los desprendimientos, incluso en terrenos de buena cohesión, se ven favorecidos por diversos elementos: Interperie (hielo, deshielo, lluvia, etc.); filtraciones de agua, presencia de corrientes o de caminos de agua; existencia de canalizaciones antiguas diversas; proximidad de edificios, árboles, postes, etc.; sobrecarga de las paredes de la excavación y vibraciones.

#### h.2. Talud natural:

Si se abandona por algún tiempo una excavación (o un relleno) por la acción de los agentes atmosféricos, el ángulo del talud alcanzará, según la naturaleza del terreno, un valor que se llama "talud natural" (o ángulo de rozamiento interno) del terreno considerado. Ese ángulo variará mucho en función del tipo de terreno. (Ver cuadro No. 1).

#### h.3. Inspecciones previas a la apertura de una excavación:

El conocimiento de tierras echadizas, del emplazamiento y de la naturaleza de canalizaciones o de cables subterráneos que puedan encontrarse en la zona de trabajo, es indispensable para el contratista, con el fin de que pueda tomar las medidas de seguridad adecuadas. Asimismo, el contratista debe informarse sobre las posibles impregnaciones del terreno por emanaciones o productos nocivos.

#### h.4. Trabajos preliminares:

Como norma es conveniente que los árboles, los bloques de piedra, así como los materiales de cualquier naturaleza que se encuentren en las

proximidades de la futura excavación, sean retirados o sólidamente apeados si la ejecución de los trabajos puede comprometer su equilibrio.

**Cuadro No. 1**  
**LIMITES REQUERIDOS DE TALUD NATURAL**  
**SEGUN LA NATURALEZA DEL TERRENO.**

Naturaleza del terreno	Valor del ángulo (en grados)	
	Terrenos secos	Terrenos inmersos
Roca dura.	80	80
Roca blanda.	55	55
Residuos rocosos, guijarros	45	40
Tierra Vegetal.	45	30
Terrenos firmes (mezclas de arena y arcilla)	45	
Arcillas, margas.	40	20
Gravas.	35	30
Arena fina.	30	20

**Fuente:**

**Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.**

**Documento: Los accidentes de la construcción (19 : 52)**

Entre las principales prevenciones que deben llevarse a cabo en los trabajos de excavación se encuentran los siguientes:

- **Ataluzado de las excavaciones:**

Es evidente que una excavación ataluzada de tal manera que su talud forme con la horizontal un ángulo, al menos, igual al ángulo de talud natural, será estable. En caso contrario existe riesgo de desprendimiento. El primer sistema para prevenir los desprendimientos consiste en ataluzar convenientemente la excavación, deberá tomarse en cuenta la naturaleza de las tierras. Es indispensable tener presentes las sobrecargas existentes en las proximidades, y las posibles trepidaciones.

- **Entibaciones de excavaciones:**

El ataluzado es a menudo imposible, bien sea a causa de la expropiación de terrenos que sería precisa a nivel del suelo, o volumen de tierras a retirar,

bien sea en razón al sistema de ejecución (excavación con retroexcavadora, por ejemplo). Es entonces imprescindible acudir a la entibación de las excavaciones desde el momento en que alcancen cierta profundidad.

Las excavaciones en trinchera cuyas paredes sean verticales o sensiblemente verticales deberán ser entibadas a partir de una profundidad de 1.30 metros. Su entibación debe efectuarse a medida del avance de la excavación, en cuanto haya posibilidad material de ejecutaria.

Los procedimientos de entibación son variados y pueden realizarse numerosos sistemas prefabricados. Entre los principales sistemas encontramos los siguientes:

- a) **Entibación por tableros verticales:** Se utilizan tableros de dos metros de longitud. Un cerco horizontal, en la parte superior de la excavación, y un cerco auxiliar permiten mantener verticales los tableros alineados por detrás de ellos. (ver Fig. 11)
- b) **Entibación por tableros horizontales:** Se colocan verticalmente unos maderos, separados cada 50 centímetros aproximadamente, que se sujetan mediante cordales o puntales. Los tableros son alineados horizontalmente por detrás de esos maderos. Se opera generalmente por bancadas de 80 centímetros de profundidad. (ver Fig. 14)
- c) **Jaulas de seguridad:** La entibación puede realizarse con la protección proporcionada por jaulas metálicas descendidas al fondo de la excavación con ayuda de la pala mecánica. Estas jaulas garantizan la seguridad de los entibadores en caso de desprendimiento. (ver Fig. 15)
- d) **En caso de terrenos de buena calidad:** En el caso de terrenos particularmente sanos y coherentes, puede no entibarse la totalidad de la excavación, y ser suficiente apuntalarla con bastidores formados por tabloncillos acufados con cordales y puntales. La separación entre los tabloncillos es función de la calidad del terreno, pero está contraindicado sobrepasar de 0.50 metros para tabloncillos verticales y un metro para tabloncillos horizontales.

FIGURA No. 14

## ENTIBACION POR TABLEROS VERTICALES

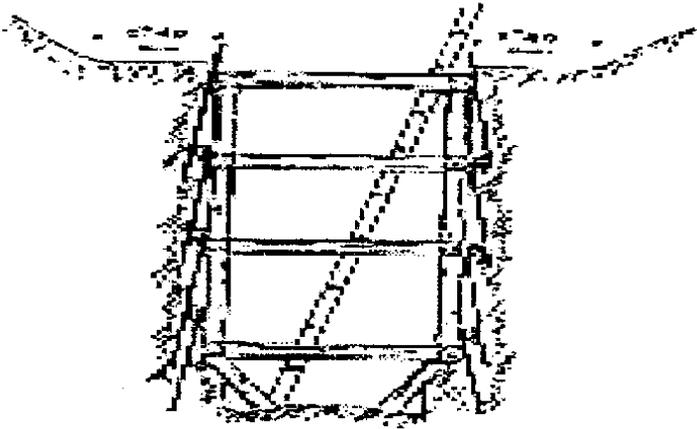


FIGURA No. 15

## ENTIBACION POR TABLEROS HORIZONTALES

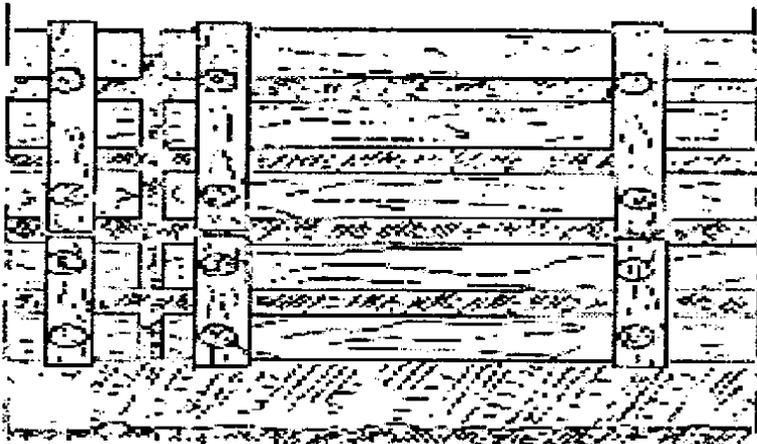
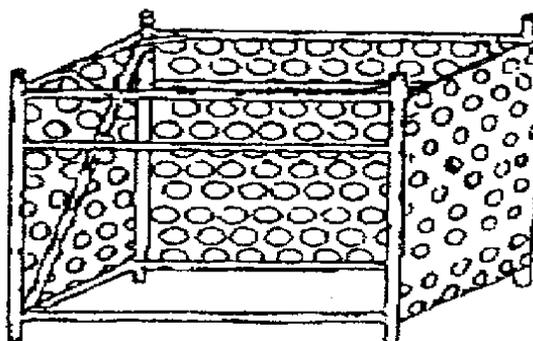


FIGURA No. 16

**JALAS DE SEGURIDAD****Jaula LAMERS**

Entre las medidas complementarias que deberán tomarse en cuenta para evitar los accidentes en las labores de excavación se encuentran las siguientes:

Los escombros no pueden dejarse a lo largo de una zanja de más de 1.30 metros de profundidad, excepto si es posible dejar un pasillo de 40 centímetros, como mínimo de ancho, el cual deberá estar constantemente libre de cualquier material; las filtraciones de agua y las aguas de corriente deben eliminarse por un drenaje eficaz o mediante la excavación de cunetas; eventualmente se pondrán en servicio bombas de achique, después de un período de lluvia o de heladas, los taludes de la excavación serán examinados por una persona competente, cuyo nombre y capacitación serán anotados en el registro de seguridad en las labores de excavación, deberá quitarse primero la tierra de arriba, hacerse cortes verticales y nunca deberán hacerse cuevas. (Ver Fig. No. 17)

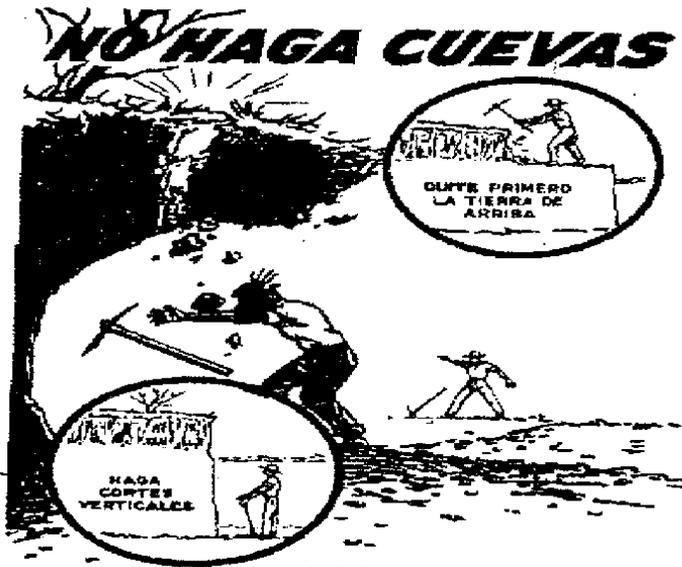
#### **I. Protecciones colectivas e individuales para los trabajos de altura:**

Las situaciones de riesgo de caída en los trabajos de altura son numerosas y generan gran cantidad de lesiones entre los operarios de la construcción. Entre los accidentes más comunes en el desarrollo de los trabajos de altura se encuentran caídas corrientes; hundimiento de la plataforma de trabajo, andamios, huecos de fachada o de fundición;

escaleras en mal estado, mal construidas o mal utilizadas; andamios poco sólidos; hundimientos durante la construcción o demolición y el uso de aparatos para la elevación de carga. Las protecciones colectivas e individuales para los trabajos de altura se distinguen en dos grandes grupos que son:

FIGURA No. 17

**MEDIDAS QUE DEBERAN TOMARSE EN CUENTA EN LAS LABORES DE EXCAVACION:**



**I.1) Las protecciones que Impiden la caída:**

- Barandillas:

Están destinadas a impedir la caída y no a limitar sus efectos. Su colocación es sencilla, y es posible hacerlas adaptar al contorno exacto de la planta a proteger. La barandilla o baranda debe estar compuesta, tanto en andamios como en plataformas de trabajo, por un listón colocado a un metro de altura, un listón intermedio de 45 centímetros y de un rodapié de 15

centímetros. Es preferible el montaje de barandas metálicas, del tipo tubular, o las de madera sólida.

- Parapetos adosados:

Los parapetos adosados presentan numerosas ventajas entre las cuales se encuentran las siguientes: Los tubos verticales del parapeto están anclados a la construcción desde los niveles inferiores, de modo que siempre existen tubos verticales que sobrepasan el último tramo fundido, lo que permite colocar las defensas a partir del último nivel protegido y antes incluso de comenzar el encofrado de la planta superior o de los pilares. (ver Fig. No. 18)

- Pantallas tangenciales:

Consisten en mallas metálicas, casi verticales, generalmente de unos seis metros de ancho, sostenida por ganchos en "S", que se apoyan en un pequeño reborde de la construcción. Las pantallas se afianzan mediante cables anclados a unas horquillas que se han dejado al fundir la losa. Con esta disposición se puede modificar la inclinación de la pantalla, en función de las distintas fases del trabajo. Las pantallas deben ser planas y libres de asperezas. (ver Fig. No. 19).

## 1.2 Protecciones que limitan la caída:

Conjugadas con las protecciones que impiden la caída, pueden protegerse los accidentes por caídas de los niveles superiores. A continuación se describen dos tipos de protección que pueden ser muy efectivas si son construidas y usadas adecuadamente.

- Aleros:

A falta de barandillas o barandas, es admisible instalar aleros u otros dispositivos rígidos de protección colectiva, capaces de detener la caída de una persona en un recorrido menor de tres metros.

- Redes:

Las redes son dispositivos para detener a una persona antes de que su recorrido en caída libre supere los seis metros. Las redes deben satisfacer las condiciones siguientes: Tener una superficie adecuada, para asegurar una protección efectiva; poder soportar el peso de un hombre cayendo de la altura

máxime admisible y ello con un coeficiente de seguridad suficientemente amplio; ser suficientemente flexibles para hacer bolsa, y retener el cuerpo del accidentado y resistencia a la inclemencia de los agentes atmosféricos.

**FIGURA No. 18**

**PARAPETOS ADOSADOS**

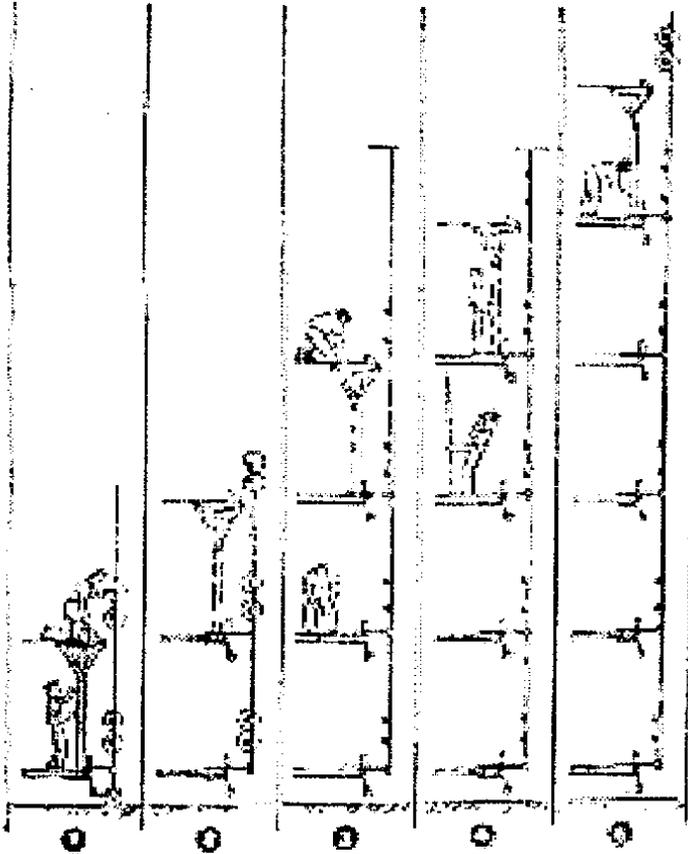
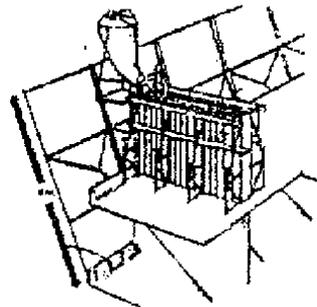


FIGURA No. 19

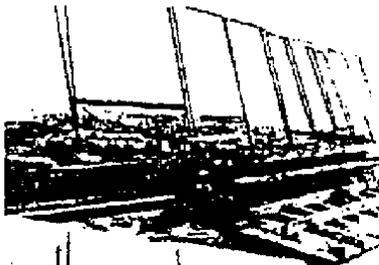
## PANTALLAS TANGENCIALES



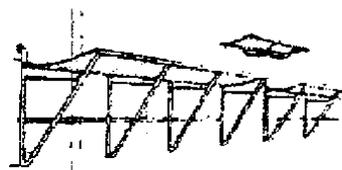
Terraza protegida por un guarda cuerpos en la que los pies derechos se fijan en el perfil



Pantalla tangencial



Alero tangencial



Protecciones horizontales

Generalmente las redes son de fibras naturales, sintéticas o de malla metálica; es necesario que el sistema de redes no ofrezca partes duras a la posible caída del obrero, pues podría chocar con un anclaje o perfil y sufrir conclusiones graves. (ver Fig. No. 20)

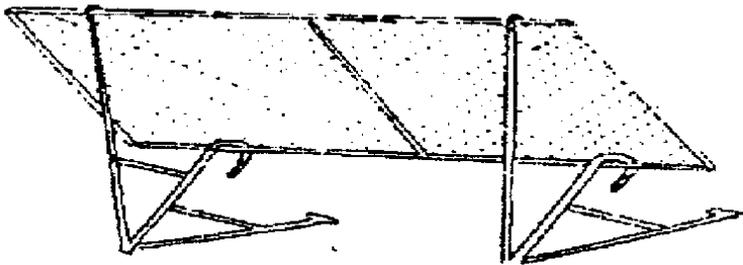
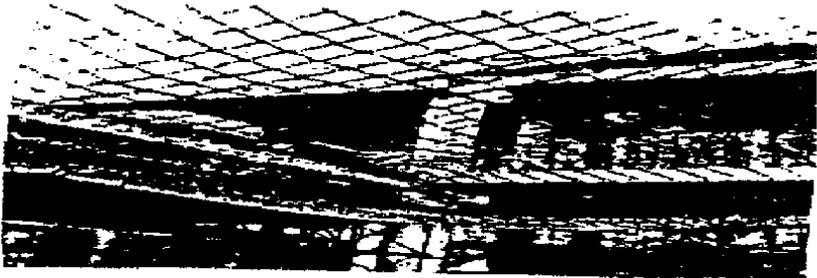
### 1.3 Uso de andamios:

Los andamios, plataformas y pasarelas son estructuras que permiten que los obreros puedan situarse en el lugar correspondiente al trabajo a ejecutar. Su empleo es obligatorio, para cualquier trabajo que no pueda ejecutarse, sin peligro, con una escalera o con otros medios similares. Estas construcciones aunque provisionales, tienen que soportar el peso de personas y materiales, por lo que deben realizarse con sumo cuidado.

Es obligatoria la colocación de andamios y vallas que protejan a peatones y en general a terceros, de posibles accidentes que se originen de los trabajos de construcción, ampliación, modificación, reparación y demolición de una edificación cualquiera.

**FIGURA No. 20**

**REDES**



Las vallas y andamios que es obligatorio colocar en la vía pública, deberán dejar libre por lo menos la mitad de la acera y en ningún caso ocuparán más de un metro del ancho de la misma. "En general y especialmente en edificios de más de dos plantas, se deberá dar paso en el ancho total de la acera, lo antes posible, construyendo las vallas y los andamios a manera de proteger a los transeúntes contra la posible caída de materiales u objetos". (18 :15)

El andamiaje de obras, cualquiera que sea el sistema empleado, debe estar dispuesto y construido en forma que satisfaga plenamente las

condiciones generales de resistencia, estabilidad y seguridad requeridas. Todos los materiales empleados deben ser de buena calidad y de la resistencia adecuada a los esfuerzos a que hayan de ser sometidos. Los pisos de los andamios deben ser lisos y planos y los tablones no deben moverse ni vascular.

Existen diferentes tipos de andamios entre los principales se describen los siguientes:

#### 1.3.1 Andamios fijos de madera:

En los andamios fijos, cuando las escuadrias corrientes no den la sección necesaria para las piezas verticales, carreras y puentes, aquellos deben estar formados por tablones acoplados convenientemente mediante uniones metálicas o de madera y unos y otros deben también ir enlazados mediante elementos metálicos. La profundidad a la que deben introducirse las piezas verticales y la forma de apoyarse en el terreno deben llevarse a cabo de acuerdo con la naturaleza de éste y con la altura, peso y carga del andamiaje.

En los andamios de madera, los tirantes o piezas diagonales deben ser de tabla, formando cruces de San Andrés. Sus dimensiones y disposición deben ser en forma tal, que quede un conjunto perfectamente triangulado tanto en el sentido longitudinal como en el transversal.

El sistema de andamios a base de vigas empotradas en la pared sólo debe ser permitido en las cuales la altura del piso del andamio más elevado no exceda de cinco metros sobre el terreno y siempre que reúna las necesarias condiciones de resistencia, estabilidad y seguridad. Cuando se levanten andamios en o cerca de sitios transitados por trabajadores o por el público, los lugares de tránsito debajo de los andamios deberán estar protegidos. (Ver Fig. No. 20)

#### 1.3.2 Andamios Tubulares:

Los andamios tubulares están basados en la normalización de un pequeño número de elementos. Estos andamios han destronado a los grandes andamios de madera. Para llevar a cabo el uso de estos andamios es necesario asegurar las cruces que sostienen el andamio para evitar que las bases donde van sentados los tablones se muevan y puedan provocar un accidente de trabajo. (Ver Fig. No. 21)

Los andamios tubulares deben armarse con seguros en forma de "mariposa" los cuales deben colocarse para asegurar las cruces que dan forma a los andamios.

### 1.3.3 Andamios colgados móviles:

Los andamios colgados móviles son también llamados canastas voladizas. Los anclajes de suspensión de este tipo de andamios deben fijarse a partes sólidas de la construcción, tales como: muros maestros de carga, chimeneas de ladrillos, troneras o vigas de tejados. (Ver Fig. No. 22)

Cuando se utilicen soportes inclinados para separar las cuerdas o cables de suspensión de los muros de fachada, es preciso comprobar con cuidado la fijación y la resistencia de los puntos de anclaje. Estos soportes no podrán ser movidos ni siquiera en el caso de una fuerte inclinación o de una sacudida. Se podrá modificar su inclinación, sin riesgos, a medida que lo exijan los cambios de la longitud de las cuerdas, debido a variaciones de humedad. Se aconseja utilizar "patas con retroceso" (platinas que llevan un resalte para apoyo del soporte y un talón trasero).

Es necesario evitar que las cuerdas rocen contra los ángulos vivos. Cuando los andamios colgados están suspendidos por medio de cuerdas, éstas deben ser manejadas por medio de gamuchas o elementos similares. Cuando estén suspendidos por cables, las trócoias de maniobra deben estar provistas, por lo menos, de dos elementos de seguridad independientes, cuyo freno automático no permita el descenso más que por medio de la intervención efectiva de un trabajador. Las trócoias deben estar diseñadas especial y únicamente para las maniobras de los andamios colgados. Los cables que lleven estos aparejos deben ser de un tipo flexible; deben de protegerse contra la oxidación con medios apropiados tales como la galvanización.

Cualquier cuerda, cable o cadena de suspensión de un andamio colgado debe mantenerse en un plano vertical perpendicular al parámetro de la construcción. Un anclaje debe soportar siempre esfuerzos perpendiculares a la fachada. (Ver Fig. No. 23)

FIGURA No. 20

## ANDAMIO DE MADERA

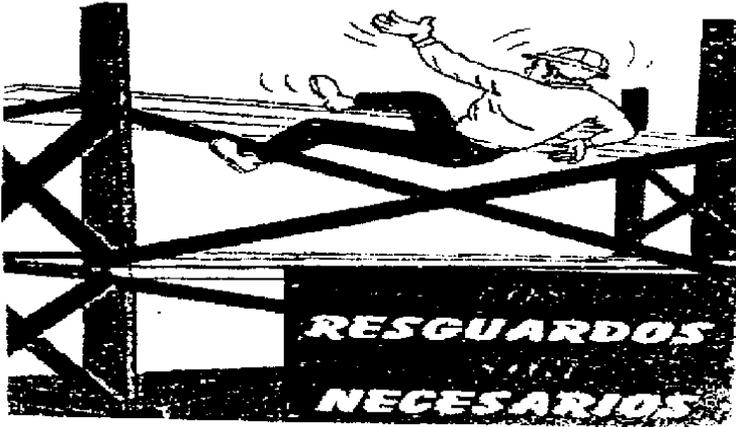


FIGURA No. 21

## ANDAMIOS TUBULARES.

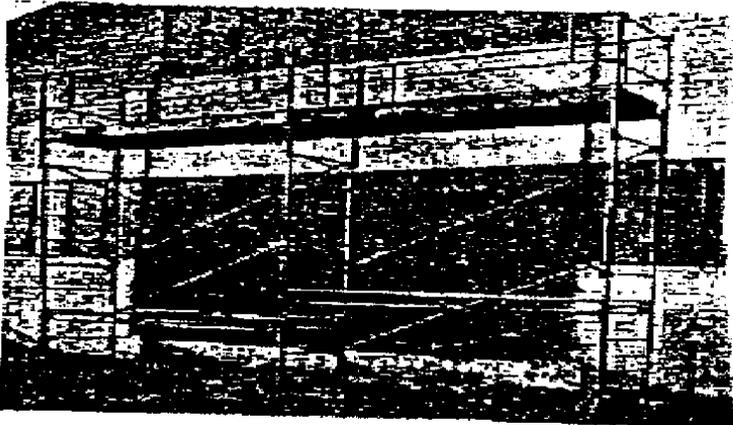


FIGURA No. 22

## ANDAMIOS COLGADOS VOLADIZOS



FIGURA No. 23

## MEDIDAS A TOMAR EN CUENTA DURANTE EL USO DE ANDAMIOS COLGADOS.



Los andamios colgados deben satisfacer las condiciones enunciadas a continuación: Su longitud no debe sobrepasar los seis metros; los tabloncillos que construyan el piso deben colocarse uno al lado del otro, sin intervalos; el piso debe estar soportado por largueros de una sola pieza, estos largueros deben reposar sobre liras metálicas espaciadas 3.50 metros como máximo; el voladizo más allá de las liras no debe sobrepasar, en ningún caso, los 50 centímetros; en los lados exteriores, debe contener barandillas compuestas por dos largueros situados a un metro o a cuarenta y cinco centímetros del suelo y rodapiés con por los menos quince centímetros de altura; el conjunto constituido por el piso, las barandillas y los rodapiés, deben estar rigidizado antes de que el andamio sea izado, por medio de una fijación sólida de las barandillas y de los rodapiés a las liras; cuando un andamio colgado esté en posición de trabajo el piso debe estar siempre sensiblemente horizontal. Los andamios colgados deben reposar por lo menos con tres liras, suspendidos por cuerdas, cables o cadenas, las cuales deben estar adaptadas a las liras.

Los operarios que tengan que trabajar en este tipo de andamio deberán poseer cinturones de seguridad y un dispositivo anticaídas (paracaídas o aparato anticaída que hacen presa sobre un cable auxiliar).

Todos los andamios deben limpiarse constantemente para retirar los escombros y cascotes depositados sobre el tablero de trabajo. Cuando los andamios se vuelven deslizantes a consecuencia de cualquier líquido o lluvia deben tomarse medidas para evitar cualquier deslizamiento.

#### 1.4 Uso de escaleras y rampas:

Las escaleras usadas en el trabajo, deben ser sólidas y seguras y deben estar provistas de dispositivos de seguridad en sus extremos. Cuando sean dobles deben unirse provistas de pasamanos adecuados y su inclinación racional. Existen dos tipos de escaleras: las de mano, portátil o sencilla y las escaleras fijas.

Las escaleras deberán construirse incrustando los peldaños en las reglas de los lados, utilizando madera en buen estado y dotándolas de la debida solidez; además contarán con zapatas antideslizantes. (Ver Fig. No. 24)

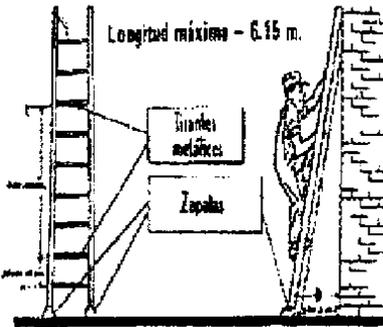
Las plataformas de trabajo son andamios pequeños provisionales que son fabricados por los operarios para desarrollar alguna actividad específica a

poca altura. Las plataformas de trabajo deben establecerse sobre partes sólidas de la construcción.

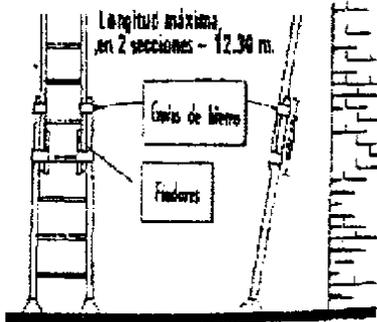
FIGURA No. 24

ESCALERAS DE MANO

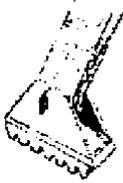
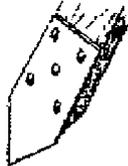
Escalera de mano portátil, sencilla



EXTENSIBLES



Zapatas Antideslizantes para Escaleras de Mano

- 1  UNIVERSAL
- 2  DE CAUCHO
- 3  CLAVETEO
- 4  DENTADA

Los puentes y los tableros de trabajo responderán a las mismas reglas que los puentes y tableros de los andamios. Las plataformas de trabajo, cualquiera que sea su altura sobre el suelo, deberán estar provistas en los lados externos de los siguientes requisitos: Barandillas construidas por dos largueros: uno a un metro y el otro a cuarenta y cinco centímetros por encima del suelo y rodapiés de una altura de quince centímetros como mínimo.

Cuando las plataformas reposan sobre barriquetas o caballetes, éstos no deben estar separados entre sí más de dos metros. Deben ser rígidos, con sus pies cuidadosamente apuntalados y reposar sobre puntos de apoyo resistentes. Está formalmente prohibido suplementarlos en altura con medios improvisados, superponerlos y disponerlos sobre el piso de otro andamio o de otra plataforma. (Ver Fig. No. 25)

Las pasarelas de servicio son puentes pequeños improvisados por los operarios de las obras para el acarreo de materiales y herramientas. Los pisos de las pasarelas de servicio deben satisfacer las prescripciones mencionadas para los pisos de los andamios. Las pasarelas de servicio deben estar provistas de barandillas constituidas por un larguero de 0.90 metros por encima del suelo y un rodapié de 0.15 metros, como mínimo, de altura.

Por sí mismos los accidentes en andamios, escaleras y rampas de trabajo constituyen uno de los riesgos de accidentes en la construcción, sobre todo por ser de diseño inseguro, móviles y construidos momentáneamente. Como norma general, todos los andamios, escaleras y rampas de trabajo deben construirse de materiales resistentes y en buen estado.

#### **1.5 Microascensores eléctricos o neumáticos:**

Otra forma de trabajo de altura son los microascensores eléctricos o neumáticos, corrientemente llamados "cuerdas de nudos eléctricos" o "cuerdas de nudos neumáticas". Los microascensores son cabrestantes eléctricos o neumáticos que se desplazan a lo largo de una cadena resistente colocada a lo largo de una pared. Desde su puesto de trabajo (plataforma o barandilla) el operario ordena su subida o su descenso.

La cadena debe fijarse en dos puntos de anclaje distintos, con el fin de no estar a merced de uno de estos puntos. El obrero debe llevar un cinturón de seguridad atado a una cadena auxiliar (independiente de la cadena resistente) o a un dispositivo anticaídas. Es evidente que estos aparatos

deben tener un mantenimiento muy cuidadoso. Existen también andamios móviles motorizados.

FIGURA No. 26

PLATAFORMAS DE TRABAJO



## **j. Principales riesgos al trabajar con el cemento:**

### **j.1 Afecciones causadas:**

El cemento puede causar en los obreros encargados de manipularlo o ponerlo en obra, las afecciones siguientes: Dermatitis (Lesiones inflamatorias en la piel), Blefaritis (inflamación del borde de los párpados) y Conjuntivitis: (Inflamación de la conjuntiva, membrana mucosa que recubre la parte anterior del globo ocular).

La blefaritis y la conjuntivitis pueden evitarse mediante la protección ocular, usando anteojos o cualquier otro tipo de protección. Por el contrario, las dermatitis del cemento son muy difíciles de prevenir, sin embargo, se pueden reducir sus efectos mediante el uso de guantes y botas de hule.

Los cementos modifican el aspecto de los tegumentos; la piel se espesa en los pliegues de los dedos. A tal cosa se le llama sarna del cemento. En algunas oportunidades las cosas quedan allí, pero algunas veces ocurren complicaciones microbianas ( Plodermitis).

El uso de cementos de fraguado rápido produce ulceraciones, del tipo de pigmentación. Las lesiones cutáneas pueden revestir el aspecto de un eczema, (manchas rojas con ampollas que causan mucha picazón). Después de un tratamiento adecuado y un alejamiento del trabajo, más o menos largo, las lesiones cicatrizan, pero ocurre que las lesiones cutáneas producen recaídas después de un nuevo contacto con el cemento. El trabajador afectado debe, en este caso, cambiar de oficio, ya que existe una verdadera incompatibilidad.

### **j.2 Agresividad del cemento:**

Si las dermatosis son poco frecuentes entre los obreros de las fábricas de cemento, se debe a que el polvo de cemento es poco agresivo. Por el contrario, los que utilizan cemento amasado se ven afectados con frecuencia, lo que indica que el cemento hidratado es más agresivo. Las causas de la acción del cemento sobre la piel son de cuatro tipos:

- **Mecánica:**

Erosión de la piel, por las partículas de sílice que se encuentran en los gránulos.

- **Térmicas:**

La hidratación del cemento puro provoca una liberación de calor, ( puede alcanzar los 100 grados centígrados en caso de cementos aluminosos).

- **Alérgicas:**

A veces, la presencia del cromo en muy pequeña cantidad en el cemento puede ser determinante, y explica la intolerancia de algunos obreros.

- **Químicas:**

Son las más importantes causas, pues el cemento hidratado tiene una alcalinidad muy elevada, comparable a una solución concentrada de soda cáustica, alrededor de ph 13, el cual destruye la piel.

### **J. 3 Medidas de prevención:**

Entre las principales medidas de prevención para evitar los riesgos con el cemento son los siguientes:

- Evitar el contacto de las manos con el cemento húmedo, en caso de ser indispensable tocar el cemento hidratado, deben utilizarse guantes de hule o neopreno. Los operarios deben protegerse los pies, usando botas de hule.

- **Higiene corporal:**

Todos los obreros deben limpiar perfectamente las partes del cuerpo que hayan estado en contacto con el cemento. (Ver Fig. No. 26)

- **Neutralización:**

Según estudios realizados por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, "para limpiarse las manos u otras partes del cuerpo que hayan estado en contacto con el cemento da buen resultado el uso de agua y vinagre". (18 : 70)

FIGURA No. 26

## HIGIENE CORPORAL

2.- Mantenimiento de edificios:

Al terminar de construir un edificio es importante llevar a cabo un efectivo mantenimiento con el cual se evitará que las instalaciones físicas del edificio se deterioren con mayor rapidez y el promedio de vida útil sea más elevado.

El propietario de una edificación cualquiera está en la obligación de mantenerla en perfecto estado, para garantizar la seguridad de las vidas y bienes de las personas que las habiten o de terceros; así como la salud y la tranquilidad de los trabajadores y los vecinos del inmueble. " Las edificaciones son consideradas inseguras cuando adolecen de los siguientes defectos: Que no sean estructuralmente estables para los fines a que se destinan; que constituyan riesgo de incendio; que no tengan salidas adecuadas y en número suficiente; que constituyan riesgo para la salud; que por falta de mantenimiento hayan caído en desuso, abandono o desmantelamiento y

cualquier otra razón que las haga peligrosas para la seguridad de vidas y bienes, así como para la salud y tranquilidad de sus ocupantes, trabajadores o de terceras personas". (11 : 189)

El mantenimiento de los edificios incluye el orden y la limpieza de las instalaciones, reparación de instalaciones eléctricas y de plomería, servicio de mantenimiento a motores mecánicos e hidráulicos, seguridad contra fenómenos naturales y accidentes circunstanciales, seguridad contra incendios y medidas de seguridad personal.

Antes de plantear un programa de seguridad para el mantenimiento de los edificios y al igual que en la construcción de edificaciones, es necesario hacer una inspección general en la cual se podrán determinar las debilidades, las amenazas, las oportunidades y las fortalezas con que cuentan los edificios en materia de seguridad. Con la inspección de seguridad se podrán detectar los riesgos profesionales que generan las labores diarias.

#### **a. Medidas de seguridad física en las instalaciones:**

Dentro de las principales medidas de seguridad física en las instalaciones de los edificios se encuentran las siguientes:

##### **a.1 Orden y limpieza de las áreas de trabajo:**

Una de las principales medidas de seguridad física de las instalaciones es el orden y la limpieza con el cual se desarrollan las actividades diarias, esto implica no dejar objetos que obstaculicen el tránsito de las personas, señalizar las áreas de tráfico peatonal y rutas de evacuación, iluminación adecuada y el mantener un proceso adecuado en el desarrollo de las actividades diarias.

Los operarios de mantenimiento deberán seguir las normas de orden y limpieza adecuadas para evitar posibles causas de accidentes en el mantenimiento de los edificios.

##### **a.2 Instalaciones eléctricas y de plomería:**

Todas las líneas conductoras de fuerza o luz eléctrica dentro de los edificios deberán estar debidamente protegidas, aisladas y en condiciones de ofrecer seguridad. Las líneas conductoras de alta tensión deberán estar instaladas fuera del alcance o contacto inmediato del personal o visitantes del

edificio y del contacto de maquinaria o artefacto alguno debiendo conservarse completamente protegidas.

Es importante que dentro de las labores de mantenimiento de los edificios se prevean inspecciones periódicas de las instalaciones eléctricas y de plomería para evitar accidentes de este tipo.

En las instalaciones eléctricas se deben revisar los tomacorrientes, el balanceo de cargas de las acometidas, los flipp-ones y las instalaciones diversas para evitar posibles causas de incendios en las instalaciones debido a cortos circuitos por sobrecargas eléctricas. Es indispensable en este tipo de instalaciones tener la completa seguridad de que se tienen las protecciones adecuadas y en buen funcionamiento para que en el momento que sean requeridas funcionen con eficiencia. El personal que realiza este tipo de trabajos debe estar debidamente capacitado y contar con el equipo de protección personal adecuado.

En lo que se refiere a los trabajos de plomería deberán hacerse inspecciones periódicas del funcionamiento de estas instalaciones por medio de la cual se detectarán fugas o filtraciones de agua que en algún momento pueden ser factores de accidentes. Las fugas de agua provocan que los equipos de bombeo de los edificios funcionen más periódicamente lo que puede provocar desperfectos en estos equipos o sobrecargas en las instalaciones eléctricas. Las fugas y filtraciones de agua pueden provocar también accidentes a los operarios o visitantes de los edificios debido a que provocan pisos mojados en los cuales puede resbalar algún peatón y ocasionarle lesiones corporales.

El circuito principal de tubería de agua de una edificación, deberá ser un circuito cerrado. El diámetro mínimo de la tubería de agua de dicho circuito principal será de 3/4 de pulgada. Cuando en una edificación se utilice agua proveniente de pozos o nacimientos propios, extraños a la red de servicios públicos, bajo ninguna circunstancia se permitirá la interconexión con los circuitos de agua provenientes del servicio público. Si se desea unir ambas fuentes para consumo humano deberá construirse un tanque alimentado por circuitos completamente separados, debiendo prever la descontaminación del agua de la fuente propia, por medio de un sistema adecuado de cloración, y en todo caso evitar el reflujo a la red de servicio público.

Es recomendable efectuar cada tres meses un análisis de potabilidad del agua que se utiliza en los edificios para evitar la contaminación de los usuarios tomando las medidas correctivas que se consideren necesarias.

### **a.3 Mantenimiento de motores y maquinaria:**

El mantenimiento es la actividad humana que conserva la calidad del servicio que prestan las máquinas, instalaciones y edificios en condiciones seguras eficientes y económicas.

“Será deber del patrono, de quien haga sus veces o del operario o persona especialmente encargada, inspeccionar periódicamente y mantener las máquinas en perfecto estado de funcionamiento”. (23 : 10) El encargado de inspeccionar el funcionamiento del equipo, hará la limpieza y el engrase de los motores, transmisiones y máquinas, durante la parada de los mismos o en marcha muy lenta, siempre que cuente con dispositivos de seguridad, como para arranques accidentales.

Los trabajos especiales de reparación, recambio de piezas, ajustes, etcétera, deberán efectuarse así mismo cuando las máquinas hayan parado y el operario encargado de esta labor esté absolutamente seguro de contar con las debidas protecciones. Será obligación de los patronos instalar guardas adecuadas en todos los sitios en donde sean requeridas. Si por motivo de operaciones especiales hubiere que remover una guarda, ésta deberá ser restituida en su lugar inmediatamente y luego de haberse terminado el trabajo se podrá poner a funcionar nuevamente el equipo.

La persona responsable del mantenimiento y funcionamiento de la maquinaria no permitirá que trabajadores o cualquier persona no autorizada remueva alguna guarda o haga funcionar la maquinaria desprovistas de su guarda o artefacto de protección. Todos los trabajadores encargados del manejo de los motores, transmisiones o máquinas en general y aquellos que por el índole de sus actividades estén expuestos a riesgos deberán llevar el equipo de protección personal adecuado, el que le será suministrado por el patrono y de conformidad a las disposiciones especiales sobre equipos de protección personal.

En la actualidad, en Guatemala, se conocen tres clases de mantenimientos:

**a.- Mantenimiento Programado:** Es el que se realiza al equipo antes de que falle.

**b.- Mantenimiento Preventivo:** Es el que se realiza cuando se detecta una posible falla en el equipo la cual deberá ser reparada.

**c.- Mantenimiento Correctivo:** Es el que se realiza cuando en el equipo de trabajo ya existe alguna falla que debe ser reparada inmediatamente.

**b. Medidas a seguir en caso de fenómenos naturales y accidentes circunstanciales:**

La seguridad en los edificios debe tomar en cuenta una serie de factores para garantizar la vida de las personas. Por ejemplo, la estabilidad contra los movimientos telúricos, incendios o cualquier catástrofe natural, así como los accidentes circunstanciales. En todo edificio debe colocarse un cartel informativo con el croquis de todo el inmueble, verificar si hay extintores y sistemas de evacuación con gráficas, para ponerlos en práctica. También los lugares riesgosos como los ventanales deben contar con avisos de precaución.

Las indicaciones para llegar a las salidas de emergencia y hacia las gradas deben ser claras, las puertas deben abrirse del interior al exterior para evitar aglomeraciones en la salida. Ante cualquier siniestro, es recomendable lanzarse al suelo, pues el oxígeno siempre se concentra en las partes bajas y arrastrarse hacia un sitio seguro. En caso de sismos deberán evitarse los acercamientos de personas a ventanas, escaleras y elevadores.

Se consideran amenazas de origen natural los fenómenos tales como: terremotos, tornados, huracanes, inundaciones, erupciones volcánicas, etcétera. Entre los accidentes circunstanciales causados por el hombre se consideran los siguientes: incendios, explosiones, concentraciones de personas, colisiones, etcétera.

Para poder afrontar todas las situaciones de riesgo es necesario elaborar un plan de acción el cual tiene por objeto informar clara y efectivamente la acción a seguir en caso de una emergencia. El plan debe ser corto y claro, debe desplegarse por todo el edificio y mantenerse actualizado. Es importante que los planes de acción contengan las rutas de evacuación y la organización de las brigadas o cuadrillas de evacuación.

### **b.1 Identificación de las Rutas de Evacuación:**

Las Rutas de Evacuación se identifican de acuerdo al reconocimiento previo del inmueble y el número total de la población de la edificación. Estos elementos nos darán la pauta de las Rutas y salidas de evacuación ante cualquier evento que requiera el desalojo de las instalaciones.

Para toda ocasión se deben utilizar las rutas y salidas identificadas y señalizadas previamente y así poder determinar mediante ejercicios o simulacros, que deberán realizarse constantemente, los tiempos de recorrido.

Las rutas de evacuación y salidas de emergencia deberán tener las siguientes características: Pasillos amplios y despejados de obstáculos, puertas amplias con abertura hacia afuera y buen sistema de señalización. Para tener una visión bien delimitada y que cada persona sepa interpretar debidamente las señales y avisos se han contemplado cuatro colores de seguridad: Rojo, amarillo, verde y azul. Las señales o avisos no se deben colocar sin antes realizar un estudio de las necesidades ya detectadas, estas deberán ser claras y precisas, deberán estar colocadas en lugares visibles a una altura de un metro sobre la base del piso.

Es importante en las rutas de evacuación identificar áreas de seguridad, que son locales que reúnen los requerimientos básicos de construcción y que resistirán de mejor manera el desarrollo de un evento. Estas áreas pueden ser internas como externas. Se deberán identificar además de las áreas de seguridad los probables daños a que están expuestos los habitantes del inmueble así como los que lo visitan. Estos riesgos se pueden detectar tanto dentro del edificio como en el área exterior y por lo tanto es necesario localizarlos y estar conscientes de que existen, y de alguna manera deberán tratarse de inmunizarlos y reducirlos.

La reducción de riesgos consiste en sujetar, fijar y quitar o acomodar objetos que obstaculicen el paso en los pasillos y/o escaleras, muebles altos que puedan desplomarse así como repisas y lámparas colgantes. Será indispensable además de contar con las rutas de evacuación adecuadas el organizar brigadas de evacuación las cuales serán las encargadas de velar por que las rutas de evacuación sean utilizadas en caso de siniestros.

## **b.2 Organización de las Brigadas de Evacuación:**

Las Brigadas de Evacuación deberán estar compuestas por personal capacitado para promover, ejecutar y evaluar el plan de evacuación del edificio. Dentro de la organización de las brigadas de evacuación deberá contarse con el responsable del inmueble, jefes de piso y brigadistas. Las funciones de cada elemento de la brigada se describirán a continuación.

### Responsable del inmueble:

Tiene como funciones principales "la identificación de riesgos, elaboración del croquis del inmueble, identificación y señalización de las rutas de evacuación, identificación de Recursos, conocer el censo y registro de la población del inmueble, identificación de las áreas de seguridad internas, externas y salidas de emergencia". (18 : 3)

### Jefe de Piso:

El Jefe de piso será el encargado de "coordinar el trabajo del área asignada, efectuar la evaluación inicial de la situación, verificar la presencia y ubicación de los brigadistas, conocer el censo de población de su piso, mantener las rutas de evacuación libres de obstáculos, indicar claramente rutas secundarias o alternas de evacuación, dar instrucciones a los brigadistas para que organicen a los usuarios en filas de desalojo, usar señales de altavoces o intercomunicadores para mantener la calma de brigadistas y usuarios, dar la señal de desalojo a los brigadistas para conducir a los usuarios por las rutas de evacuación hasta las áreas de seguridad, verificar el total desalojo de su área, supervisar a los brigadistas en el uso de equipo de emergencia y si es necesario apoyarlos, revisar la lista de presentes, en el área de seguridad, reportando al Jefe del inmueble los ausentes y las causas si las conoce, en las zonas de seguridad mantener el orden de los evacuados y mantener informado al Jefe del inmueble de toda actividad que se realice". (15 : 3)

### Brigadistas:

Las funciones de los brigadistas se concentran especialmente en "recibir y ejecutar las instrucciones específicas del Jefe de Piso, mantener informado al Jefe de Piso de las situaciones no contempladas en el plan de evacuación, mantener la calma ante los usuarios, dirigir a los evacuados a las zonas de seguridad, accionar el equipo de seguridad cuando la situación lo amerite,

corroborar las listas de personas a su cargo en el área de seguridad, reportando lo pertinente al Jefe de Piso y efectuar el enlace entre los cuerpos de emergencia externos relativos a su cargo". (15 : 4)

### **b.3 Plan de simulacro de evacuación:**

El Plan de Evacuación es un instrumento diseñado para implementar medidas de seguridad por alejamiento de la población de la zona del peligro. Los simulacros de los planes de evacuación pueden hacerse con previo aviso y sin previo aviso, cuando se realice el primer simulacro se recomienda que se de previo aviso tanto a los que participarán en el mismo como a los habitantes de los alrededores. Cuando ya se hayan realizado varios simulacros con previo aviso y los resultados hayan sido positivos es apropiado realizarlos sin previo aviso.

"La frecuencia con la que es recomendable la realización de los simulacros deberá ser de la siguiente forma: en zonas de alto riesgo realizarnos uno cada mes, en zonas consideradas de riesgo medio cada tres meses y en las zonas de riesgo bajo realizarnos cada seis meses". (16 : 2)

Para la elaboración del plan de evacuación se parte de la base que el Plan General de atención de emergencias ya se encuentra elaborado y en el mismo se encuentran identificadas las características y la ubicación del inmueble, así como los riesgos, censo y registros de la población del inmueble, las áreas de seguridad, actividades de las personas responsables, recursos humanos y materiales con que se cuentan.

Uno de los primeros pasos del plan de evacuación es el diseño del escenario, el cual no es más que la consideración de los recursos humanos y materiales necesarios para crear la situación hipotética de acuerdo a la emergencia seleccionada para el simulacro. Después de realizar el diseño del escenario deberá notificarse a los usuarios y vecinos del inmueble, así como a las autoridades locales de la realización del simulacro. Se deberá confirmar la asistencia de los grupos de apoyo externo, para su participación y auxilio en caso de ocurrir algo no previsto y de los observadores y evaluadores del simulacro.

El siguiente paso en el plan de evacuación será la inspección de los sistemas y recursos materiales a utilizar; entre ellos se encuentran principalmente los siguientes: Alarmas, Rutas de Evacuación, Señalización, Equipo, Procedimientos de Evacuación, Normas de Tránsito, Tiempo de

desalojo y Zonas de Seguridad. Además de la inspección de los sistemas y recursos materiales deberán inspeccionarse también los recursos humanos el cual incluye a los Jefes de Piso, Brigadistas, Apoyo Externo y Usuarios del inmueble. Después de haber efectuado todos los pasos anteriormente expuestos se podrá poner en práctica el simulacro de acuerdo a lo planeado y difundir la información del mismo.

Al finalizar el simulacro deberá hacerse una evaluación final la cual será desarrollada por los nombrados para el efecto y de acuerdo a las normas establecidas y por medio de cuadros y formatos preelaborados para tales fines. Se elaborará un informe final en el cual se describirá el cumplimiento de lo establecido en el plan y se reconocerá la labor de todos los participantes para estimularlos y poder darle el seguimiento adecuado al plan. Dicho seguimiento dependerá de los resultados de la evaluación del simulacro, realizando los cambios que sean necesarios para mantener actualizado y vigente el plan.

### **c. Medidas de Seguridad Contra Incendios:**

Todos los incendios se pueden extinguir si, desde un principio, se utiliza el método adecuado. En todo edificio debe haber una preocupación constante sobre la prevención de incendios, no debe permitirse que se produzca el más mínimo principio de incendio; basta con establecer unas simples reglas de prevención y darles estricto cumplimiento. Un estudio detallado de las operaciones y trabajos peligrosos sirven de marco para establecer estas reglas, las cuales deben ser cumplidas por todos los trabajadores.

Ante todo para prevenir un incendio es básico conocer como se produce el fuego. Para producir una combustión corriente es necesario contar con oxígeno, combustible, calor y una reacción en cadena; en forma de ecuación podemos expresarlo así:

$$\text{Incendio (fuego)} = \text{Carburante (oxígeno del aire)} + \text{Combustible (materia)} + \\ \text{Energía de activación (Temperatura de ignición)} + \\ \text{Reacción en cadena (Desarrollo). (5 : 116)}$$

La eliminación de uno o más de los elementos descritos dará como resultado la extinción del fuego. Es conveniente que como consecuencia de las inspecciones planeadas se prepare una lista de las causas potenciales de incendios entre los que normalmente hay que considerar: Los equipos eléctricos, los equipos o maquinaria que producen fricción, las llamas abiertas

(Operaciones de cortar, soldar, etcétera), electricidad estática, ignición espontánea y cualquier material especialmente peligroso.

Con el fin de disminuir el riesgo de incendio, hay que considerar dos aspectos esenciales: **Prevención de incendios y detección y control de fuegos (protección contra incendios)**. La prevención contra incendios exige que los edificios, sus operaciones, procedimientos y estructuras, así como los debidos equipos, sean proyectados y mantenidos de forma que permanezcan fuera de los posibles elementos causantes de combustión o que la favorezcan.

La protección contra incendios precisa el desarrollo y utilización de proyectos y de métodos para detectar y controlar los fuegos, para contener los probables daños que el fuego causa si llega a declararse.

#### **c.1 Prevención contra incendios:**

Debe quedar entendido que las disposiciones completas a adoptar para la prevención de incendios son extensivas, con la finalidad de mantener la seguridad contra el fuego, tanto de las instalaciones existentes como en las que se montarán en el futuro. En general, hay que considerar principalmente al equipo y cables de conducción eléctricos, a la manipulación y almacenaje de líquidos inflamables y de otros combustibles, a la utilización correcta de los equipos que generan calor o que precisan de combustibles en sus operaciones, y los hábitos de trabajo seguros en tareas donde se emplea calor ( por ejemplo soldadura ) o donde se emplean sustancias inflamables ( por ejemplo pintura a pistola).

Dentro del programa de detección de incendios será necesaria la instalación del equipo de detección y extinción de incendios, Planes de contingencia y la capacitación correspondiente y periódica al personal. Las alarmas pueden ser del tipo iónico, Térmicos, Termovelocímetro, óptico de humos y óptico de llamas. Todos estos aparatos necesitan de mantenimiento y verificación regular de su funcionamiento, y por supuesto, estar apoyados por una red atendida de combate de incendios la cual puede incluir al cuartel de bomberos más cercano. A todos los trabajadores debe instruirseles de cómo, cuándo y dónde dar aviso.

Los detectores en función de su forma de operación podrán ser:

- **Puntuales:** El aparato detector de incendios trabaja en forma individual y aislada. Es una unidad autónoma en su alimentación y sistema de alarma. Este tipo de detectores podrán funcionar alimentando por un circuito eléctrico de emergencia.
- **Lineales :** Cuando cada detector forma parte de un sistema de detección y alarma. Se alimentará de los circuitos eléctricos de emergencia y la alarma deberá darse con señales sonoras y visuales en una central general de control de siniestros y de alarma, vigilada las 24 horas del día. (Ver Fig. No. 25).

Entre los principales sistemas de detección de incendios para edificios se pueden mencionar los siguientes:

#### **c.1.1 Detectores Térmicos:**

Son aparatos sensibles a valores de temperaturas graduables y fijados de antemano. Su temperatura de funcionamiento deberá situarse entre los 75 grados y 85 grados centígrados, cuando están situados directamente hacia los locales y 50 grados centígrados en los ductos de aire acondicionado. Su empleo deberá limitarse a edificios cerrados y en lugares de pequeño volumen y cuya temperatura interior sea relativamente estable. La superficie máxima cubierta por el detector se estima en 50 metros cuadrados. No se deberá usar este tipo de detector cuando exista la posibilidad de fuegos de evolución lenta.

#### **c.1.2 Detectores Termovelocimétricos:**

Son aparatos sensibles a aumentos rápidos de temperatura. Deberán graduarse para que den la señal de alarma por un aumento de temperatura superior a 5 grados centígrados por minuto. Este tipo de detectores deberá usarse en combinación con detectores térmicos. La superficie máxima cubierta por el detector se estima en 25 metros cuadrados. Deberá utilizarse para fuegos de evolución media a rápida.

#### **c.1.3 Detectores Iónicos (Detectores de humos) :**

Son aparatos sensibles a variaciones de la ionización del aire del edificio, y de conductos de aire acondicionado. La superficie máxima cubierta por un detector iónico se estima en 50 metros cuadrados. Deberán utilizarse en fuegos de evolución lenta.

### **c.1.4 Detectores Ópticos:**

Son aparatos especialmente sensibles a los rayos infrarrojos y ultravioletas. Su radio de acción es de 15 metros para una llama de 10 centímetros. No deberán utilizarse cerca de líneas o aparatos de alta tensión ni donde exista posibilidad de fuegos de evolución lenta sin llamas. Deberán colocarse en forma tal que no existan obstáculos a la visión de la célula del aparato. Su colocación en el techo deberá efectuarse, dejando una distancia libre entre el aparato y el techo o podrán instalarse también en los muros. Son especialmente eficaces en locales de más de 8 metros de altura, locales fuertemente ventilados, locales abiertos y al aire libre.

La central de alarma deberá instalarse en un local especialmente diseñado para ese propósito. Deberá poseer indicaciones de "alarma" y "avería" para cada sectorización de detectores de incendio. La señal de alarma deberá ser visual y sonora y la señal de avería será visual intermitente. La central de alarma deberá controlar el sistema de circuitos eléctricos de emergencia, con indicaciones de luces piloto de funcionamiento de estos circuitos. Controlará también el funcionamiento de la fuente de alimentación de emergencia. (Ver Figura No. 27)

En los edificios de gran altura o de áreas grandes y con poco riesgo por su tipo de ocupación, podrán instalarse pulsadores manuales de alarma. Todo sistema de detección y alarma deberá ser revisado y mantenido a punto de operación, por personal competente y en forma periódica. Deberá designarse a una persona o compañía para que se encargue del mantenimiento adecuado de los sistemas y que sea responsable de su buen funcionamiento.

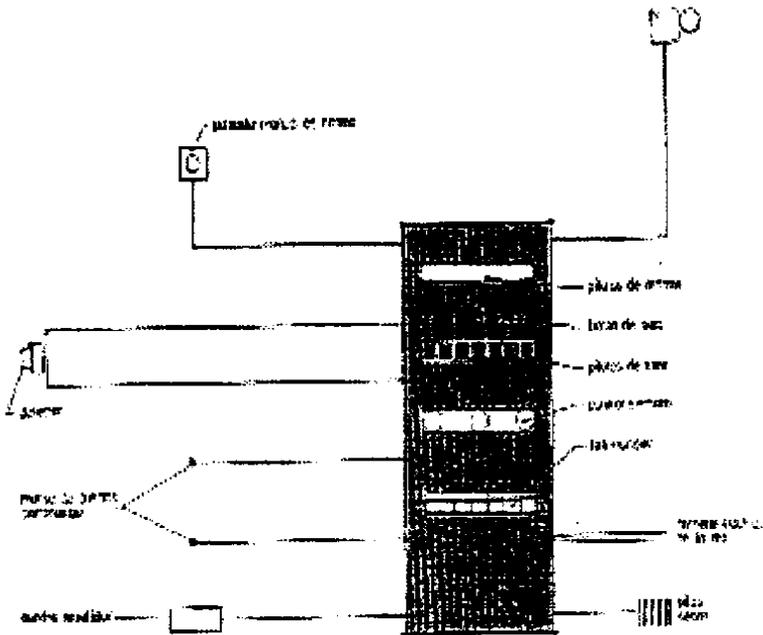
### **c.2 Organización de la protección contra incendios:**

Cuando un incendio se produce es necesario adoptar resoluciones rápidas, definidas e idóneas para defenderse. Se impone, por tanto, durante el periodo de organización de la fase del plan de control de desastres, relativa a la protección contra incendios hacer una inspección que dará a conocer las ideas preliminares que se indican a continuación: Obtener los planos del terreno y del edificio, conocer la situación de las válvulas principales de control (procesos, suministro de agua, etcétera), válvulas de comprobación, bombas, casetas de mangueras, tuberías y bocas de agua, las tuberías deben estar señalizadas de modo sencillo, ser de fácil acceso y encontrarse marcadas en los planos correspondientes; preparar un plano de cada suministro de agua disponible (público o privado), como por ejemplo cañerías

de agua, tanques y bombas con su respectiva capacidad y presión disponible a nivel del terreno; conocer el equipo de primeros auxilios, de extinción de incendios, de sus aplicaciones, limitaciones y mantenimiento; algunos edificios utilizan sistemas de alarma y de rociadores automáticos de agua o espuma, de aspersión y de nieblas, dichos equipos deberán estar debidamente identificados. Los edificios deben capacitar al personal para que actúen como miembros de las brigadas contra incendios, las cuales deberán actuar para evacuar con mayor facilidad las instalaciones.

**FIGURA No. 27**

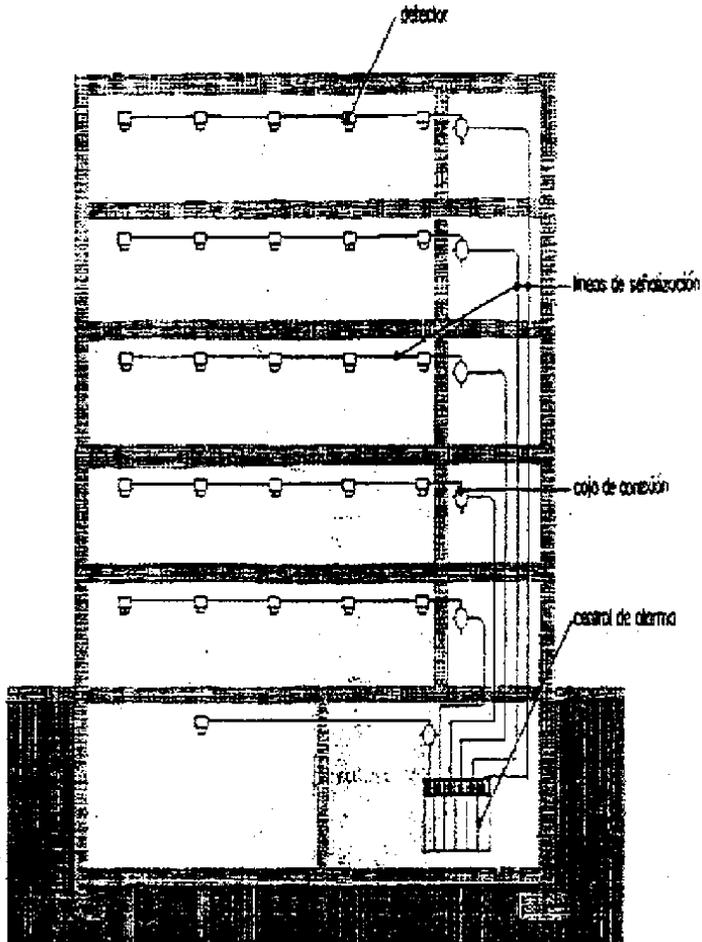
**CENTRAL DE ALARMA (DETECTORES)**



**CENTRAL DE ALARMA (DETECTORES)**

FIGURA No. 28

## DIAGRAMA DE SISTEMA LINEAL DE DETECCION

**DIAGRAMA DE SISTEMA LINEAL DE DETECCION**

Para hacer frente a cualquier eventualidad es necesario tener depósitos de agua con niveles de emergencia pues por lo general para luchar contra los incendios son necesarios grandes volúmenes de agua. No es raro, por ejemplo, el caso de precisar de 200 galones de agua por minuto para extinguir un incendio de cierta magnitud o consideración. El alcance de la preparación necesaria, depende del tipo de instalaciones que el edificio contenga y de factores tales como inflamabilidad de los productos utilizados. Todas las bocas de agua y conductos deben distinguirse claramente, hallarse libres de obstrucciones y ser conocidos por todos y cada uno de los miembros de la brigada contra incendios.

Para poder combatir eficazmente los incendios es necesario conocer las distintas clasificaciones de los fuegos y sus características:

- Fuegos clase A:

Son los producidos sobre material ordinario como papel, tela, hule, plásticos o madera, que pueden extinguirse inundándose de agua o de soluciones que la contengan en grandes cantidades.

- Fuegos clase B:

Son los producidos por líquidos inflamables, grasas, gasolina, pinturas, lacas, etcétera. Para extinguirlos se precisa sofocarlos y privarlos de oxígeno.

- Fuegos clase C:

Son los producidos por equipos eléctricos energizados en el que el uso de un agente extintor no conductor es obligado. Cuando el equipo ha sido desenergizado pueden utilizarse extintores tipo A o B ya que los materiales que se pueden quemar pueden ser de la clase A o B.

Debido a estas características cada clase de fuego deberá ser controlado con el equipo adecuado. Entre los principales equipos de protección contra incendios se encuentran los siguientes:

### c.2.1 Extintidores portátiles:

Su utilidad principal es la de apagar rápidamente los conatos o inicios de fuegos. Precisa que todo el personal de las brigadas y personal en general

reciba entrenamiento e instrucción regular en el manejo de tales aparatos. No todos los extintores son aptos para toda clase de fuegos, por ello se expone una clasificación en la que se señala la cualidades de cada uno de ellos.

- **Extinguidores clase A:**

Son aquellos que tienen agua y que son útiles para incendios de combustibles como cartón, papel, madera, tela, etcétera, o sea que son útiles para fuegos tipo A. En los edificios se utilizan especialmente en los depósitos de basura.

- **Extinguidores clase B:**

La clasificación de los extinguidores clase B son útiles para fuegos clase B y generalmente están cargados con polvo químico seco, bióxido de carbono u otro componente químico y son útiles para combatir incendios originados en combustibles inflamables. En los edificios se pueden utilizar en las plantas eléctricas.

- **Extinguidores clase C:**

Son útiles para combatir fuegos clase C y el material que contienen es no conductor, dos de éstos hacen una unidad de primeros auxilios de protección. Pueden ser utilizados en las subestaciones eléctricas de los edificios.

- **Extinguidores clase ABC:**

Este tipo de extinguidor se conoce como universal, puesto que es útil para toda clase de incendios, por lo que una persona que no conozca el origen del fuego puede utilizarlos indistintamente, pero la desventaja es que su rating es mucho menor que cualquier extinguidor específico. Este tipo de extinguidor es el más utilizado en los edificios de Guatemala por considerarlo el de uso más práctico.

- **Extinguidor Halon:**

El material más avanzado para el combate de incendios es el halon y existe en varias clasificaciones, como lo es el halon 2402, halon 1240 y otros; es un material para toda clase de incendios y su gran ventaja es que no permite la reignición, su desventaja es económica con respecto a los otros

extinguidores puesto que es bastante elevado su precio. Tiene una cualidad muy especial, es el único extinguidor que puede ser utilizado para la protección de computadoras, ya que cualquiera de los otros tipos destruyen los circuitos integrados.

Además de los extinguidores, para el combate a los incendios en los edificios, será necesario contar con instalaciones fijas como alarmas contra incendio, hidrantes, bocas de incendios, puestos de incendios y alarmas conectadas a la estación de bomberos más cercana, instalaciones fijas de rociadores, espuma o de CO<sub>2</sub>, y puertas contra fuegos. En Guatemala, los edificios cuentan en su mayoría con gabinetes contra incendio, los cuales incluyen una manguera de 200 metros de largo conectada a la cisterna del edificio y de la cual baja el agua por gravedad en la tubería, un extinguidor tipo ABC y un botón de pánico para ser utilizado en caso de incendio.

Para que las mangueras contra incendios sean funcionales en cualquier momento la cisterna de agua de los edificios deberá mantener un nivel de seguridad que esté en capacidad de combatir los incendios y la bomba que abastece la cisterna de agua deberá estar conectada eléctricamente en la instalación que se encuentra antes de la acometida del edificio para que al momento de suceder el siniestro la bomba continúe funcionando sin necesidad de mantener el fluido eléctrico del edificio en funcionamiento.

### **c.2.2 Sistemas fijos de extinción:**

Este grupo abarca todos los sistemas de hidrantes interiores y exteriores de un edificio, así como los de bocas interiores de incendio con manguera acoplada. Cuando se exige, por reglamento, dichas instalaciones deberán ser diseñadas y calculadas desde la fase de elaboración de un proyecto, debido a que serán instalaciones que formarán parte permanente del mismo. "Todo sistema fijo de extinción deberá constar con los siguientes componentes: Sistema de abastecimiento constante de agua, red de distribución y salidas o tomas de agua". (2 : 122)

- **Sistema de abastecimiento:**

Todo sistema de extinción deberá contar con abastecimiento constante de agua a presión, que permita combatir el fuego una hora como mínimo. Para cumplir con lo anterior, el abastecimiento puede efectuarse a través de la red pública de distribución, si ésta está en capacidad de proveer la presión y el caudal que se requiera en cada caso. Si el abastecimiento público resulta

insuficiente, deberá ser auxiliado por depósitos de gravedad, situados a una altura mínima de 3 metros sobre la salida más alta; o por sistemas de bombeo, con tanques de reserva localizados en la parte baja del edificio.

- Red de distribución:

La red de distribución para los sistemas de incendio, deberá ser independiente del abastecimiento normal del edificio. Dicha red está compuesta por las columnas verticales, y los ramales que surten las diferentes salidas. El material de las tuberías y accesorios, deberán ser poco sensibles al fuego, es decir, serán de hierro galvanizado, acero, hierro fundido, cobre o bronce. No se aceptan tuberías de materiales plásticos. Además deberán instalarse llaves de paso para cerrar diferentes sectores, y que permitan realizar reparaciones en caso de desperfectos. Estas llaves deberán permanecer abiertas todo el tiempo.

- Salidas de tomas de agua:

Dentro de los equipos de salidas de tomas de agua de mayor utilización en la ciudad capital se encuentran: Hidrantes exteriores, Hidrantes interiores y Bocas de incendios con manguera acoplada.

Al diseñar el sistema de protección contra incendios, debe instalarse el número necesario de equipos, para que cubran todo el piso donde se encuentran instalados. La ubicación de los equipos, es decir el armario que contiene: una válvula, manguera en su soporte, que puede ser riel o carrete, y la lanza o boquilla, debe hacerse en áreas comunes en cada piso, cercanas a los accesos. El armario consiste en una caja de metal, debidamente señalizada, el frente de este armario será de vidrio con el propósito de que sea roto y pueda hacerse uso del equipo inmediatamente, en caso de siniestro. El armario puede funcionar combinado con un sistema de alarma, que transmita la alerta al romperse el vidrio de éste. La altura máxima de instalación de los armarios será de 1.20 metros en su parte baja, el lugar de ubicación de los equipos deberá ser de fácil acceso y mantenerse libre de obstrucciones. (Ver Figs. Nos. 29 y 31)

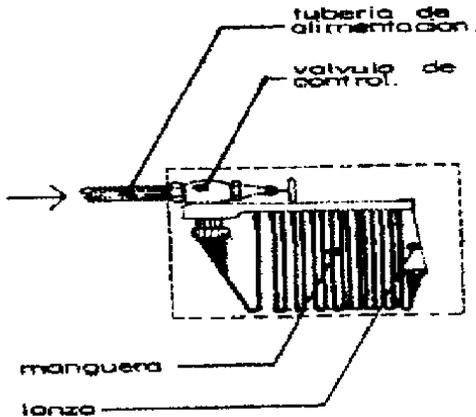
- Rociadores automáticos (Sprinklers):

El sistema básico consiste en una red de tuberías provistas de agua a presión constante, de la cual se desprenden pequeños dispositivos integrados a un cuerpo metálico, generalmente de bronce, y provistos de un deflector

especialmente diseñado, que proyecta el agua en forma de lluvia, y controlados en su funcionamiento por un fusible que puede ser de metal o ampollitas con líquido altamente expansible, que obstruyen el paso libre del agua. Al producirse un fuego, el aumento de la temperatura hace que se rompa el fusible, soltando el elemento que obstruía el paso del agua, la que fluye libremente y al golpear con el deflector, se expande en forma de lluvia. "El principio fundamental de este sistema, consiste en sofocar un fuego en su inicio, en forma totalmente automática, sin requerir para su funcionamiento la presencia de persona alguna". (2: 130) Al igual que otros sistemas extintores fijos, el sistema de rociadores consta de los elementos siguientes: fuente de abastecimiento, red de distribución, cabezas rociadoras y dispositivos de alarma y control. (Ver Figs. Nos. 30 y 32)

**FIGURA No. 29**

**EQUIPO DE MANGUERA**



**EQUIPO DE MANGUERA**

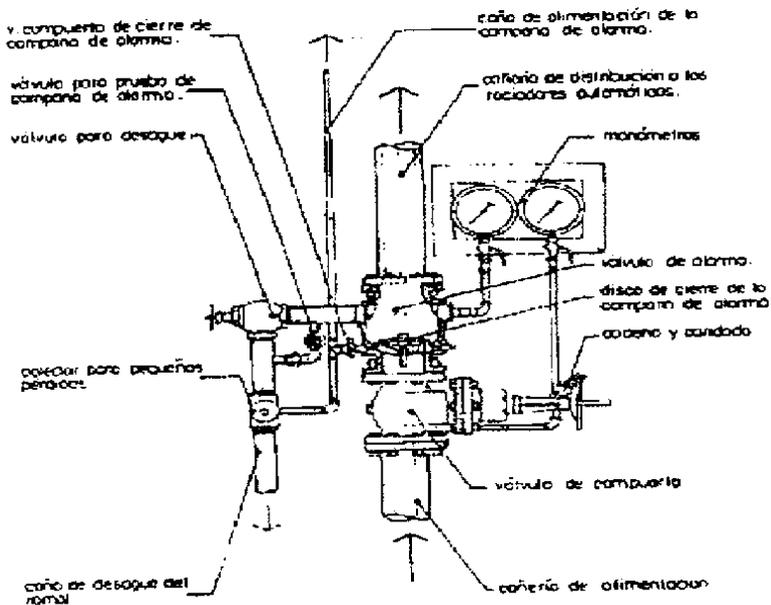
- **Sistemas CO<sub>2</sub> (Dióxido de Carbono):**

Consiste en colocar una batería de cilindros de CO<sub>2</sub>, a presión, fuera del local a proteger. Al darse la alarma por un detector especial localizado dentro del local, las válvulas se abren y el gas, conducido por una tubería es depositado en el interior del local por medio de unos difusores especiales.

Este sistema es utilizado para proteger locales en los que la aplicación de agua resultaría dañina, tal es el caso de locales de archivos, cuartos de computadoras, telares, etcétera.

FIGURA No. 30

SISTEMA DE ALARMA DE RAMAL (ROCIADORES)



• Sistemas de espuma:

Es un sistema de tuberías de agua conectadas a depósitos de espuma por medio de dosificadores. Al darse la alarma por medio de detectores, se accionan automáticamente los generadores de espuma, que la introducen mezclada con el agua al interior del local, depositándola sobre el fuego. Es muy eficaz para proteger locales en los que se manipulen, o se encuentren depositados líquidos inflamables.

FIGURA No. 31

## DIAGRAMA DE SISTEMA DE MANGUERAS

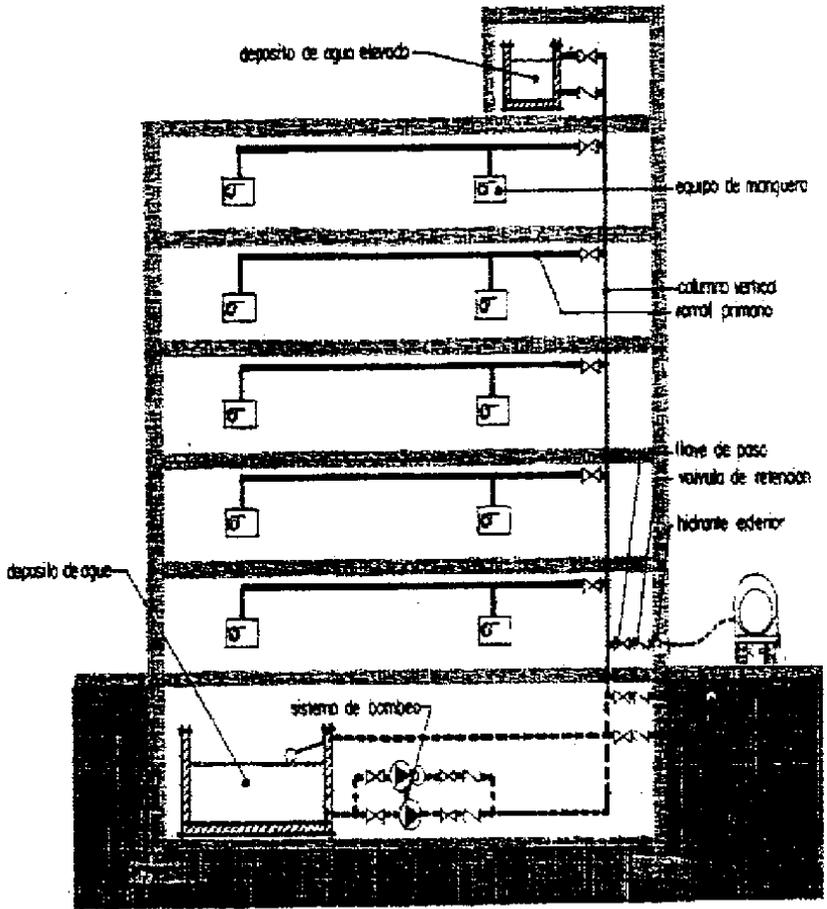
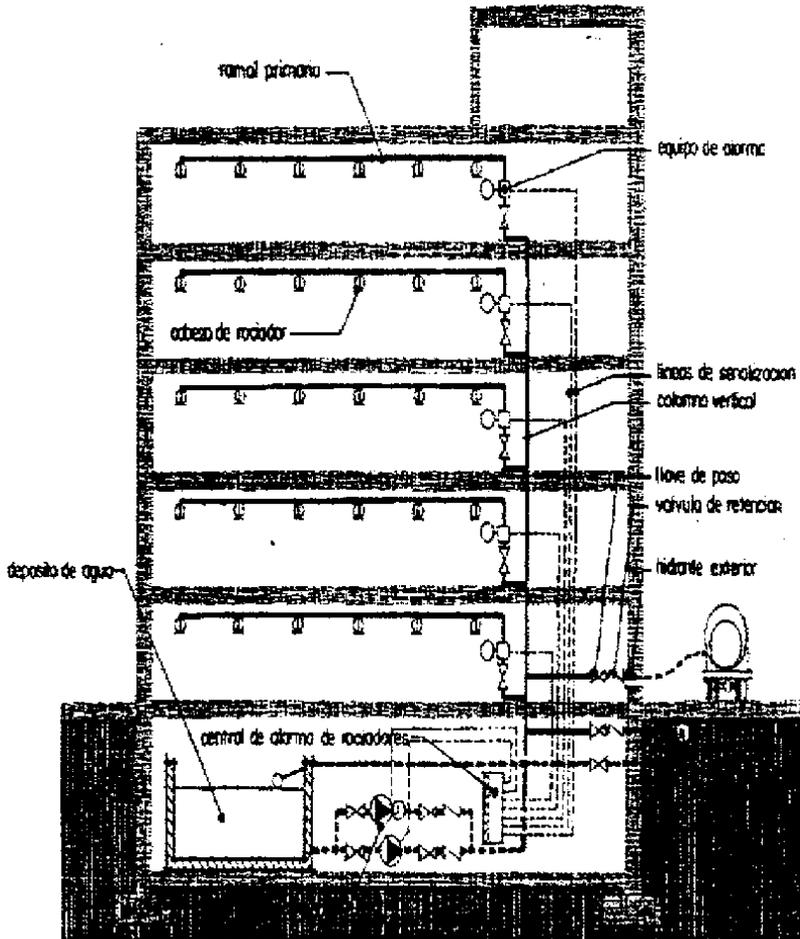


DIAGRAMA DE SISTEMA DE MANGUERAS

FIGURA No. 32

## DIAGRAMA DE SISTEMA DE ROCIADORES

**DIAGRAMA DE SISTEMA DE ROCIADORES**

- Sistema de neblina o agua pulverizada:

Es básicamente un sistema de rociadores, cuyas cabezas tienen adaptado un chiflón especial que dispersa el agua en forma de neblina o brisa, la extinción del fuego se obtiene mediante enfriamiento.

Para que el programa de extinción de incendios funcione es necesario que todo el personal esté entrenado y coopere tanto en la prevención como si hay que combatir el fuego o evacuar el edificio. Siempre es conveniente contar con brigadas contra incendios, bien preparadas y equipadas, capaz de trabajar coordinadamente con los cuerpos de bomberos locales y las autoridades pertinentes. En Guatemala, son muy pocos los edificios que cuentan con estas brigadas contra incendios capacitadas y en menor número se desarrollan simulacros para entrenar tanto a las brigadas como a los usuarios del edificio.

### **c.3 Organización de Brigadas de Evacuación:**

Una brigada de emergencia bien organizada y bien entrenada puede contribuir enormemente al desarrollo y a la mejor producción de trabajo. La labor de la brigada comienza mucho antes de que suene la alarma, pues su función puede ser tan útil para prevenir un incendio o combatirlo, al igual que cualquier otro tipo de emergencia que ocurra dentro del edificio.

La finalidad de las brigadas de emergencia será la de proteger al personal contra lesiones o pérdidas de vida, como resultado de una emergencia, proteger los bienes, instalaciones y equipo, contra daños causados por el fuego, prevenir y combatir los incendios en las áreas de trabajo y colaborar en todo lo que sea necesario con los bomberos locales. Dentro de las principales obligaciones de la brigada de emergencia están las siguientes: Mantenerse debidamente entrenados y capacitados para las diferentes situaciones de emergencia; cuidar el equipo contra incendios y primeros auxilios, manteniéndolo en condiciones aptas para ser utilizados en casos de emergencia y reunirse frecuentemente para discutir o proponer planes de emergencia y todas aquellas medidas preventivas necesarias en el trabajo.

Los miembros de las brigadas además deberán tener determinadas funciones en caso de una emergencia, entre las principales se describen las siguientes: Localizar el incendio y dar la voz de alarma; dar aviso a los bomberos; guiar al personal al exterior y ponerlos fuera de peligro; usar el

equipo necesario de acuerdo al tipo de emergencia; interrumpir la corriente eléctrica, de las máquinas y sectores generales; cerrar las puertas y ventanas de las áreas de riesgo y despejar los pasillos; apartar los combustibles o protegerlos de riesgos o áreas amenazadas; cerrar las tuberías que conduzcan líquidos inflamables o peligrosos; poner fuera de peligro a los accidentados, si los hay y cooperar en todas las tareas necesarias de prevención, extinción, evacuación y otras si fuera necesario.

#### **c.4 Uso de las escaleras de Emergencia:**

Es muy importante para el buen desempeño de las brigadas de evacuación el contar con salidas y escaleras de emergencia adecuadas. Las escaleras de emergencia deben estar diseñadas y construidas de preferencia en el área exterior del edificio. En Guatemala, son muy pocos los edificios que cuentan con este tipo de rutas de evacuación ya que la Legislación actual no obliga a los constructores a cumplir con estos requerimientos. Es importante que si existen las salidas de emergencia estén debidamente señalizadas, sus puertas deberán abrirse de adentro hacia afuera, para ello, existen dispositivos especiales de abertura.

Cada edificio debe tener suficientes salidas convenientemente dispuestas para casos de incendio, indicándose mediante señales, la dirección a seguir para llegar a ellas. Es importante colocar cerca de estas puertas y en un sitio visible, avisos con la leyenda "**Salida de Emergencia**".

Inmediatamente después de las salidas deben instalarse las escaleras de emergencia las cuales deben ser en número suficiente y construidas de materiales incombustibles o estar recubiertas de materiales de esta clase y deben ser provistas de barandillas y pasamanos de noventa centímetros de altura. El borde de los escalones debe protegerse con material antideslizante.

Los pasillos generales que conduzcan a las salidas deben estar libres de materiales, residuos de fabricación, equipo de limpieza o de cualquier otro obstáculo. La disposición interior del edificio, instalaciones, corredores, escaleras, etcétera, deben responder asimismo a estas dos condiciones de holgura y ausencia de entorpecimientos para una rápida salida.

#### **d. Medidas de Seguridad Personal en la Administración de los edificios:**

Las medidas de seguridad personal en la administración de los edificios incluirán el uso adecuado del equipo de protección personal y del equipo de

trabajo, las protecciones de los visitantes, primeros auxilios y servicios sanitarios. Estas medidas de seguridad evitarán en gran magnitud tener que pagar indemnizaciones a trabajadores y visitantes por accidentes ocurridos y que pudieron en algún momento ser prevenidos.

#### **d.1 Protección de los visitantes:**

La protección a los visitantes es un aspecto muy importante dentro de la seguridad en las labores de mantenimiento de los edificios. Debido a que la mayoría de actividades deben realizarse en áreas de tráfico de los visitantes deberán tomarse todas las medidas de seguridad para evitar los riesgos de accidentes y pago innecesario de indemnizaciones, o lo que es peor, la posible pérdida de una vida.

El propietario de una edificación está en la obligación de mantenerla en perfecto estado, para garantizar la seguridad de vidas y bienes de las personas que las habitan o las de terceros; así como la salud y tranquilidad del vecindario. "Cualquier vecino o visitante podrá solicitar la intervención de la oficina de construcción urbana de la Municipalidad de Guatemala cuando considere que una edificación no cumple con las normas de seguridad dentro de sus labores de mantenimiento o constituya un peligro por ruina o desperfecto". (11: 189)

Dentro de las principales medidas de seguridad a desarrollarse en el mantenimiento de los edificios se encuentran las siguientes:

##### **d.1.1 Señalización adecuada:**

Es muy importante que cuando se estén realizando labores que signifiquen algún riesgo de accidentes se coloquen señales que informen tanto a los compañeros de trabajo como a los visitantes del edificio las prevenciones que deberán tomarse en cuenta al transitar por ese lugar. Un ejemplo claro será el de colocar rótulos con la leyenda "Cuidado, Piso mojado" cuando se esté lavando alguna área de piso del edificio.

##### **d.1.2 Bloqueo de las áreas de trabajo:**

Cuando se considere que las actividades de mantenimiento de edificios que se están desarrollando son sumamente arriesgadas será necesario bloquear completamente el área para evitar el tránsito de visitantes y reducir al mínimo las probabilidades de accidentes.

### **d.1.3 Restringir las áreas que se consideran de alto riesgo:**

Las áreas consideradas de alto riesgo en las instalaciones del edificio deberán ser restringidas a particulares y se permitirá el ingreso a ellas únicamente a personal autorizado. Se consideran áreas de alto riesgo: las sub-estaciones eléctricas, las estaciones de bombeo, la cisterna de agua potable, los ductos eléctricos, el cuarto de máquinas de los ascensores, la planta eléctrica, los transformadores eléctricos y algunas áreas adicionales que el administrador considere como riesgosas.

### **d.2 Primeros Auxilios:**

No cabe duda de que la pronta ayuda y la aplicación de los primeros auxilios a un accidentado, puede salvarle la vida o evitar que se agrave su estado. Para poder prestar una atención adecuada, debe contarse con un botiquín en el que se disponga de material de curación, medicamentos y el instrumental necesario, conforme lo establece el Acuerdo 1414 de la Gerencia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social - IGSS -, en su artículo sexto

"Todos los lugares de trabajo deben tener convenientemente instalado un botiquín médico-quirúrgico provisto de todos los elementos indispensables para atender casos de urgencia, de conformidad con las normas que sobre el particular fijan el Ministerio de Trabajo y Bienestar Social y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, según la índole del trabajo, frecuencia y clase de riesgos y número de trabajadores". (23 : 24)

En los edificios donde laboren menos de cincuenta trabajadores debe haber una persona adiestrada y responsable de la administración del botiquín, en los que laboren más de cincuenta trabajadores se deberá contar con un equipo de clínica completo y personal médico y paramédico a su servicio, durante las horas de trabajo, siendo el profesional médico el encargado de complementar el botiquín y la clínica conforme las necesidades propias de cada edificio.

### **d.3 Medicina Preventiva:**

La prevención de accidentes representa la parte más grande de un programa de seguridad e higiene industrial, y en ocasiones, la más importante desde el punto de vista humano, económico y social. Sin embargo, es indiscutible que se requiere también para la prevención de las enfermedades - y a veces indirectamente de la de accidentes- una labor de medicina industrial,

que puede o no justificar, de acuerdo con el número de trabajadores y las posibilidades económicas de la empresa, el que se contrate a un médico por tiempo completo o que sólo se aprovechen eventualmente sus servicios. De cualquier manera, el departamento de personal deberá tener asesoramiento de un médico.

Entre las funciones que se suelen señalar, se encuentran las siguientes:

1. Exámenes de ingreso.
2. Exámenes periódicos al personal, deben tener como finalidad estar constantemente enterados de la situación de la salud de los trabajadores para recurrir a su curación oportuna y prevenir enfermedades.
3. Registro sobre el estado de salud de cada trabajador.
4. Estudio de causas y medios para evitar la fatiga, las enfermedades profesionales, la monotonía, etcétera.
5. Educación de los trabajadores para primeros auxilios.
6. Revisión periódica de las condiciones sanitarias, de ventilación, de iluminación, de las dietas (generales y especiales), de los períodos de descanso, etcétera, con mucha frecuencia, aún suponiendo que inicialmente se hayan establecido condiciones adecuadas, el aumento de trabajadores, el cambio del tipo de trabajo, el deterioro natural por el uso de esas condiciones, etc. pueden hacerlas inadecuadas.
7. Revisión periódica de los índices de frecuencia y gravedad de los accidentes.

#### **d.4 Servicios Sanitarios:**

##### **d.4.1 Inodoros y Mingitorios:**

Todo lugar de trabajo debe disponer de inodoros o letrinas y mingitorios proporcionales al número de trabajadores, dotados de agua abundante y papel higiénico y de ser posible, con descarga automática.

"El número de inodoros debe calcularse a base de un mínimo de uno por cada veinticinco hombres y uno por cada quince mujeres, cuando el número de trabajadores sea menor de cien; cuando exceda de este número deberá instalarse un inodoro adicional por cada treinta trabajadores más. Deberán estar convenientemente separados los correspondientes a uno y otro sexo".

(23 : 21)

El número de mingitorios deberá calcularse sobre la base mínima de uno por cada veinte trabajadores. Pueden colocarse puestos de mingitorios por el sistema de canales, siempre que reúna las condiciones de higiene indispensables para el aseo de los mismos.

#### **d.4.2 Lavamanos y duchas:**

En los locales destinados al aseo del personal habrá un lavamanos por cada veinticinco trabajadores. Estos locales deben ofrecer buenas condiciones de amplitud e higiene, de acuerdo con el número de trabajadores que los utilizarán, debiendo estar convenientemente separados los servicios correspondientes al personal masculino de los del femenino.

El equipo de aseo: jabón, toallas, cepillos, etc., deben ser de uso exclusivo y personal de cada trabajador, guardarse en locales apropiados y ser suministrados por el mismo patrono. Los locales destinados a lavamanos y duchas deben mantenerse siempre en perfecto estado de conservación y limpieza.

#### **d.4.3 Vestuarios:**

Los locales destinados para que los trabajadores se desvistan o cambien de ropa, deben estar próximos a los lugares de trabajo, amueblados convenientemente, en número proporcional al de los laborantes y llenando las condiciones de iluminación, ventilación y cubicación necesaria.

#### **d.4.4 Comedores:**

Quando por la índole del trabajo, los laborantes deban comer en los lugares de trabajo, éstos contarán con locales adecuados destinados para este propósito. Los comedores deben reunir las condiciones de iluminación, ventilación y cubicación necesarias, estar amueblados convenientemente, provistos de los medios necesarios para el aseo del trabajador y dotados de lugares especiales para guardar alimentos, recalentarlos y para lavar trastos.

Todos los servicios sanitarios deben contar con el debido mantenimiento para conservarlos en buen estado, y debe efectuarseles el aseo de sus instalaciones sanitarias por lo menos una vez al día.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES:

1. En Guatemala, la legislación existente y la falta de presupuesto se consideran las principales causas de la no aplicación de las normas de seguridad en la construcción y mantenimiento de los edificios. El 75% de los constructores y administradores entrevistados consideraron inadecuada la legislación actual en el país y mencionaron la falta de presupuesto de los empresarios como una limitante para implementar las medidas de prevención de accidentes en los edificios, debido a que la instalación de estos equipos aumenta los costos del proyecto y por consiguiente, disminuye su rentabilidad.
2. Debido a la ausencia u obsolescencia de la reglamentación y de entidades que supervisen, controlen y actualicen la seguridad de las edificaciones y construcciones en la ciudad capital, existe en este aspecto una total anarquía, especialmente de parte de los diseñadores y constructores de los edificios. La mayoría de edificios tanto públicos como estatales deben considerarse inseguros, producto de la ausencia de una entidad que controle adecuadamente el diseño y construcción de las edificaciones.
3. Se estableció que la gran mayoría de los operarios no conocen si la empresa para la cual laboran posee un Programa de Seguridad lo que indica que aunque el Plan exista no se le da la debida divulgación.
4. Únicamente el 40 % de los edificios observados de la muestra aleatoria seleccionada cuentan con salidas de emergencia, rutas y cuadrillas de evacuación para mejorar las condiciones de seguridad de los inquilinos y visitantes de las edificaciones.
5. En lo que se refiere a la seguridad contra incendios, actualmente en la ciudad de Guatemala los edificios y construcciones se han conformado con la instalación de extinguidores en algunas áreas específicas, sin embargo, se instalan muy poco las gradas de emergencia, señalización de las rutas de evacuación adecuadas, organización de cuadrillas de evacuación y la instalación de bombas de agua que alimenten específicamente la tubería utilizada para sofocar los incendios.

6. En la actualidad, se carece de reglamentos que sancionen el no cumplimiento de las normas de protección a los trabajadores. Según las observaciones realizadas por medio de la investigación de campo se estableció que el 75% de los operarios de las construcciones y edificios evaluados no utilizan el equipo de protección adecuado.
7. Salvo muy raras excepciones la mayoría de los edificios y las construcciones de cualquier edificación no documentan los acontecimientos o factores que ocasionan los accidentes. Únicamente el 37,5% de la muestra evaluada utiliza las estadísticas de los accidentes en las labores diarias y la gran mayoría las utiliza únicamente para efectuar reclamos a las compañías aseguradoras.
8. En la actualidad, no existen datos estadísticos ni de investigación en materia de seguridad, los cuales permitirían conocer las frecuencias de accidentabilidad y de morbilidad en las labores de construcción y mantenimiento de los edificios y las actividades que ocasionan los accidentes con mayor periodicidad, así como las medidas correctivas que deben tomarse para evitarlos.
9. Existe poca orientación al usuario en cuanto a la conducta que debe seguir dentro de un edificio de uso público. No se ha educado a la población en general en cuanto a la forma de actuar cuando se encuentra dentro de un edificio público, así como las normas de seguridad que deberá tomar en cuenta en caso de accidentes o situaciones de riesgo.

**RECOMENDACIONES:**

1. Se hace necesario el establecimiento de una política multisectorial: Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, Comité Nacional de Reducción de desastres -CONRED-, Dirección Nacional de Estadística, Instituto Técnico de Capacitación -INTECAP-, Cámara de la Construcción Guatemalteca, Municipalidad de Guatemala, Municipalidades departamentales, Facultades de Ingeniería, Arquitectura y Ciencias Económicas de las distintas Universidades del país, Colegios Profesionales, Constructoras, Cuerpos de Bomberos y Sindicatos de trabajadores para que se establezcan normas adecuadas de seguridad e higiene en obras de construcción y en edificaciones ya construidas que contengan todos los requerimientos básicos que garanticen una total protección a los operarios y visitantes de los edificios.
2. Las normas deberán obtener el carácter legal por medio de su emisión como ley, obligando de esta forma a que los edificios y las construcciones cumplan con todos estos requerimientos necesarios para que garanticen de esta forma una real y adecuada protección a las personas y a la propia edificación de los riesgos de accidentes.
3. Debe asignarse a una institución específica la responsabilidad de velar por el fiel cumplimiento de los requerimientos contenidos en las normas creadas, asignarle a dicha institución potestad jurídica para poder dictaminar en los casos que así lo requieran y autoridad para sancionar las infracciones hechas a la norma. Esta institución deberá mantener una supervisión constante de las edificaciones para asegurarse que los requerimientos planteados se están cumpliendo a cabalidad y sancionar a las personas que los incumplan.
4. Al diseñar el Plan de Seguridad deberá informársele especialmente al personal de las obras o de los edificios para que ellos lo conozcan, puedan desarrollar las actividades cotidianas de forma segura y eviten los riesgos de los compañeros de trabajo y visitantes.
5. Se deberá capacitar al personal de la obra o del edificio para que conozca las acciones a seguir en caso de algún siniestro y sirvan de instrumento principal para evacuar a los inquilinos y visitantes, resguardar las instalaciones de la edificación y prevenir los acontecimientos que puedan ocasionar un accidente.

6. Desde la planificación de la construcción de los edificios debe diseñarse la implementación de salidas y escaleras de emergencia, sistemas de seguridad contra incendios y rutas de evacuación adecuadas para facilitar la evacuación de los inquilinos y visitantes de los edificios en situaciones de riesgo.
7. Debe realizarse una política de educación a todo nivel, que permita obtener nuevas tendencias en materia de higiene, seguridad, condiciones y medio ambiente de trabajo. Será importante propiciar y fomentar seminarios sobre seguridad, así como, campañas publicitarias a diversos niveles sociales y culturales del país, concientizando así a la población sobre la conducta que debe observar dentro de los edificios de uso público y durante el desarrollo de sus actividades cotidianas.
8. Las labores de construcción de los edificios deberían mantener una división del trabajo más definida, contando para ello con un supervisor de cada área de trabajo, el cual será el encargado de capacitar al personal, velar por que se utilice el equipo de protección y los procedimientos adecuados y reportar los accidentes ocurridos dentro de su área de trabajo.
9. En las labores de construcción de edificios será muy importante tomar en cuenta la calidad de los materiales a utilizar. Estos materiales deberán cumplir con los parámetros establecidos para evitar que al momento de habitar el edificio se corran riesgos de hundimientos, incendios, derrumbes, etcétera. Será atribución de la entidad encargada de supervisar las obras el control de calidad de los materiales utilizados. La empresa constructora por su parte, deberá mantener estricto control del encargado de compras de manera que pueda verificar que el material que se está utilizando cumpla con los parámetros establecidos.
10. El Plan de Seguridad de una edificación, debe considerarse desde el inicio de la planificación o diseño, y es un aspecto tan importante como los criterios que comúnmente la determinan. Será indispensable para la seguridad de la edificación planear de antemano el modo de eliminar las causas de accidentes y de instruir a los trabajadores sobre la forma de evitarlos.

11. Es necesario continuar con las investigaciones en este campo, se deben hacer estudios más específicos en algunas áreas como por ejemplo: El combate del fuego en los edificios, La importancia de la señalización en los edificios de gran altura, El uso adecuado del equipo de protección personal en las labores de construcción, El diseño de la seguridad en la construcción de edificios de gran altura, etcétera.
12. Las guías planteadas en el presente documento podrán tomarse como base para el desarrollo específico de las medidas de prevención de cualquier edificación, su divulgación redundará en la minimización de los accidentes ocurridos durante el desarrollo de las labores cotidianas.

## **ANEXOS**

### **ANEXO No. I**

#### **TECNICA DE EVALUACION POR MUESTREO:**

Para el estudio y análisis de las medidas de **Seguridad Industrial en la construcción y mantenimiento de edificios** que se adoptan en la actualidad en la ciudad de Guatemala, fué necesario realizar una evaluación en los mismos. Dicha actividad se desarrolló en base a una muestra obtenida del universo de 244 construcciones desarrolladas durante el periodo de 1,990 a 1,995, según información obtenida en el departamento de construcción urbana de la Municipalidad Capitalina.

Para seleccionar la muestra a evaluar del total del universo se utilizó la **tabla de dígitos aleatorios**, habiéndose ordenado previamente en forma correlativa el total de edificios y construcciones, obteniéndose el siguiente listado a observar:

<b>NOMBRE</b>	<b>DIRECCION</b>
1) Inmobiliaria El Exito.	9a. calle 11-56 Z. 1
2) Mario Boering.	8a. calle 5-44 Z. 1
3) Mezcladora S. A.	7a. Ave. 3-27 Z. 1
4) Jorge De León.	16 calle 15-35 Z. 1
5) Industria Textil Miraflores.	Diag. 12, 22-43 Z. 1
6) Zoyla de Pereira.	7a. Ave. 15-45 Z. 1
7) Inmobiliaria Anadilán.	5a. calle 4-33 Z. 1
8) Gloria Sanchez.	6 Ave. 5-66 Z. 1
9) José Briz Mateo.	6 Ave. 15-54 Z. 1
10) Viva en la Martí, S. A.	13 Ave. 9-01 Z. 2
11) Inmobiliaria Centro América.	6 calle 3-01 Z. 2
12) Jorge Monzón.	11 calle 2-37 Z. 2
13) Inmob. Constructora	41 calle 0-20 Z. 3
14) Auto Repuestos KARS	3 Ave. 1-51 Z. 4
15) Morse Mérida Guzmán.	Vía 4, 3-12 Z. 4
16) Inversiones Iris, S. A.	Vía 3, 1-51 Z. 4
17) Construcciones Modernas.	18 calle "B" 31-44 Z. 7
18) Construcciones Modernas.	18 calle "B" 31-49 Z. 7

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 19) Urbe, S. A.                         | 1a. calle 7-66 Z. 9              |
| 20) Inmobiliaria Creativa, S. A.        | 7 Ave. 13-32 Z. 9                |
| 21) Sociedad de Const. Inv. Inmob.      | 0 Ave. 9-76 Z. 9                 |
| 22) Proyecto Metropolitano.             | Ave. Reforma 1-50 Z. 9           |
| 23) Hoteles Princes.                    | 13 calle 7-65 Z. 9               |
| 24) Inversiones Monte Blanco.           | 2a. Ave. 10-30 Z. 9              |
| 25) Fernando Díaz.                      | 5 Ave. "A" 13-58 Z. 9            |
| 26) Serv. General del País.             | 7 Ave. "A" 9-57 Z. 9             |
| 27) Inmobiliaria Herfago, S. A.         | 6 Ave. "A" 10-35 Z. 9            |
| 28) Desarrollos Reforma.                | Avenida Reforma 7-62 Z. 9        |
| 29) Edificio Tivoli Plaza.              | 6 Ave. 6-27 Zona 9               |
| 30) Edificio Plaza El Roble.            | 7a. Ave. 6-26 Zona 9.            |
| 31) Banco Del Café.                     | Avenida Reforma 9-00 Z. 9        |
| 32) Torre Santa Clara II                | 13 calle 1-51 Zona 10            |
| 33) Aseguradora General                 | 10 calle 3-15 Zona 10            |
| 34) Edificio Plaza Marítima             | 6 Ave. 20-01 Zona 10             |
| 35) Edificio Centro Empresarial.        | 14 calle Zona 10.                |
| 36) Luis Arriaza.                       | 8a. Ave. 10-81 Z. 10             |
| 37) José Arzú.                          | 1a. Ave. 12-46 Z. 10             |
| 38) Hoteles Biltmore                    | 0 Ave. 14-79 Z. 10               |
| 39) Las Majadas.                        | Diag. 6 10-65 Z. 10              |
| 40) Multiproyectos, S. A.               | 15 calle 3-20 Z. 10              |
| 41) Corpocentro.                        | 14 calle "B" 12-47 Z. 10         |
| 42) Carlos S. Flores.                   | 1a. Ave. 10-87 Z. 10             |
| 43) Edificio Topacio Azul.              | 13 calle 2-60 Zona 10            |
| 44) Centro Gerencial<br>Las Margaritas. | Diag. 6, 10-65 Z. 10             |
| 45) Fielfer Murga                       | 11 calle 0-48 Z. 10              |
| 46) Inversiones Omega.                  | 14 calle 7-59 Z. 10              |
| 47) Inmobiliaria Elite.                 | 13 calle 3-50 Z. 10              |
| 48) Hotel Camino Real                   | 14 calle 3-08 Z. 10              |
| 49) Inmobiliaria Odontomed              | 6a. Ave. 4-83 Z. 10              |
| 50) Inmob. Fase Uno, S. A.              | 18 calle 4-00 Z. 10              |
| 51) Danotex, S. A.                      | 14 calle 3-51 Z. 10              |
| 52) Corporación Bergamo, S. A.          | 18 calle 18-67 Z. 10             |
| 53) Bodegas y Locales                   | Diag. 1, 34-68 Z. 11             |
| 54) El Globo, S. A.                     | 7 Ave. 9-70 Zona 11              |
| 55) Orlando Aguilar.                    | 15 Ave. 3-40 Z. 13               |
| 56) Hotel Las Américas.                 | Ave. Las Américas 9a calle Z. 13 |

57) Bienes Victoria	15 Ave. 24-44 Z. 13
58) Inmob. Siglo XXI	Ave. Las Américas 18-36 Z. 13
59) Proyectos De Guatemala.	22 calle 5-11 Zona 14
60) Inmob. El Bosque.	8 Ave. 5-55 Zona 14
61) Oscar Navarro.	9a. calle 0-64 Zona 14.
62) Mezcladora, S.A.	10a. calle 3-44 Z. 14
63) Clara Gudiel.	5 Ave. 15-49 Z. 14
64) Inv. Bonaire, S.A.	6 Ave. 1-40 Z. 14
65) Eduardo Herrera.	23 calle 4-01 Z. 14
66) Inmobiliaria Aimabar.	4a. Ave. 22-52 Z. 14
67) Inmob. Miralva	23 calle "A" 4-45 Z. 14
68) INVERSA	3a. Ave. 17-05 Z. 14
69) Inmob. La Exelencia.	12 calle 0-39 Zona 14
70) Lexus, S.A.	5 Ave. 17-49 Zona 14.
71) Beatriz de Unda.	8 Ave. 6-39 Zona 14
72) Arquitectos, S. A.	9 calle 18-20 Z. 14
73) Ada Morales.	2a. calle 21-91 Z. 15 V.H. II.
74) Contratos Funerarios.	2a. calle 25-50 Z. 15
75) David Chavarría.	7a. calle 13-15 Z. 16

#### ANEXO No. II

#### CUESTIONARIOS DE EVALUACION:

Para poder realizar la evaluación en las obras y en los edificios seleccionados en la muestra aleatoria fué necesario hacer tres cuestionarios los cuales fueron contestados por constructores, administradores y operarios de la construcción y del mantenimiento de los edificios. El fin primordial del desarrollo de los cuestionarios es conocer más a fondo que normas de seguridad se están siguiendo en la actualidad en la construcción de las edificaciones, las actividades que ocasionan accidentes, las herramientas que ocasionan la mayor cantidad de accidentes, los factores que no permiten la aplicación de las normas de seguridad adecuadas, etcétera.

A continuación se detallan los distintos cuestionarios utilizados para la evaluación de la muestra aleatoria:

**CUESTIONARIO NO. 1**  
**ENTREVISTA A CONSTRUCTORES**

1.- CONSIDERA USTED QUE EN LA ACTUALIDAD, EN GUATEMALA, SE ESTÁN SIGUIENDO LAS NORMAS ADECUADAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS?

1.1 SÍ

1.2 NO

2.- QUÉ CAUSAS CONSIDERA QUE PROVOCAN LA NO APLICACIÓN DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS? (ENUMÉRELAS EN ORDEN ASCENDENTE DE IMPORTANCIA:

2.1 FALTA DE PRESUPUESTO.

2.2 NEGLIGENCIA DE  
LOS OPERARIOS.

2.3 FALTA DE INFORMACIÓN.

2.4 NO APLICACIÓN DE LOS  
PROGRAMA DE SEGURIDAD.

2.5 LEGISLACIÓN INADECUADA 2.6 OTROS.

**ESPECIFIQUE**

---

3.- CONSIDERA QUE EN GUATEMALA SE APLICA CORRECTAMENTE EL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS ANTES DE CONSTRUIR UN EDIFICIO?

3.1 SÍ

3.2 NO

3.3 NO LO CREE NECESARIO.

4.- CUÁLES CREE QUE SON LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE PUEDEN OCASIONAR ACCIDENTES EN LAS LABORES DE CONSTRUCCIÓN DE LOS EDIFICIOS? (ENUMÉRELAS EN ORDEN ORDEN ASCENDENTE DE IMPORTANCIA).

- |                          |                          |
|--------------------------|--------------------------|
| 4.1 ORDEN Y LIMPIEZA.    | 4.2 DEMOLICIONES.        |
| 4.3 EXCAVACIONES.        | 4.4 ELECTRICIDAD.        |
| 4.5 TRABAJOS DE ALTURA.  | 4.6 USO DE HERRAMIENTAS. |
| 4.7 OTROS (ESPECIFIQUE). |                          |
- 
- 

5.- ¿USTED CREE QUE LA LEGISLACIÓN, EN GUATEMALA, EN LO QUE SE REFIERE A LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS ES ADECUADA ?

5.1 SÍ

5.2 NO

6.- ¿CONOCE USTED CUÁLES SON LAS ENTIDADES ENCARGADAS DE BRINDAR ASESORAMIENTO SOBRE LAS NORMAS DE SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS ?

6.1 SÍ

6.2 NO

7.- AL DISEÑAR LAS CONSTRUCCIONES DE EDIFICIOS, CUÁLES CONSIDERA USTED QUE SON LOS OBSTÁCULOS QUE NO PERMITEN LA APLICACIÓN ADECUADA DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD ? (ENUMÉRELOS EN ORDEN ASCENDENTE DE IMPORTANCIA).

7.1 FALTA DE ASESORIA.

7.2 NEGLIGENCIA DE LOS PROPIETARIOS.

7.3 PRESUPUESTO.

7.4 LEGISLACION.

7.5 NEGLIGENCIA DE LOS CONSTRUCTORES.

7.6 OTROS (ESPECIFIQUE).

8.- CUÁLES CREE QUE SON LAS PRINCIPALES HERRAMIENTAS QUE OCASIONAN ACCIDENTES EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS. (ENUMÉRELOS EN ORDEN ASCENDENTE DE IMPORTANCIA)

8.1 HERRAMIENTAS MANUALES.

8.2 ANDAMIOS.

8.3 HERRAMIENTAS ELECTRICAS.

8.4 APARATOS DE SOLDADURA.

8.5 ESCALERAS.

8.6 OTROS (ESPECIFIQUE).

9.- CONSIDERA USTED QUE EN GUATEMALA LOS EDIFICIOS CUENTAN CON LA INFRAESTRUCTURA NECESARIA PARA AFRONTAR SITUACIONES DE ALTO RIESGO? (TERREMOTOS, INCENDIOS, ETCÉTERA)

9.1 SÍ

9.2 NO

10.- DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA EDIFICACIÓN SE DOCUMENTAN LOS ACONTECIMIENTOS O FACTORES QUE OCASIONAN ACCIDENTES (ESTADÍSTICAS)?

10.1 SÍ

10.2 NO

11.- DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN DE SUS OBRAS SE CUENTA CON COMISIONES DE SEGURIDAD PARA EL ESTUDIO DE LOS ACCIDENTES Y SUS PREVENCIÓNES?

11.1 SÍ

11.2 NO



7.- CUÁLES CREE QUE SON LAS HERRAMIENTAS QUE OCASIONAN MAYOR CANTIDAD DE ACCIDENTES EN LAS LABORES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS? (ENUMÉRELAS EN ORDEN ASCENDENTE DE IMPORTANCIA ).

- 7.1 HERRAMIENTAS MANUALES.
- 7.2 HERRAMIENTAS ELECTRICAS.
- 7.3 ANDAMIOS.
- 7.4 ESCALERAS.
- 7.5 EQUIPO DE SOLDADURA.
- 7.6 OTROS (ESPECIFIQUE).

8.- CONOCE USTED LAS ACCIONES QUE DEBERÁ SEGUIR EN CASO DE DESASTRES NATURALES O PROVOCADOS? (TERREMOTOS, INCENDIOS, ET.).

8.1 SÍ

8.2 NO

9.- CONOCE USTED LAS ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTES DENTRO DE LAS ACTIVIDADES LABORALES?

9.1 SÍ

9.2 NO

10.- CUÁLES CONSIDERA USTED QUE SON LOS PRINCIPALES FACTORES QUE PROVOCAN LOS ACCIDENTES EN LAS LABORES DE CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS (ENUMÉRELAS EN ORDEN ASCENDENTE DE IMPORTANCIA ).

- |                        |                           |
|------------------------|---------------------------|
| 10.1 ORDEN Y LIMPIEZA. | 10.2 TRABAJOS EN ALTURA.  |
| 10.3 DEMOLICIONES.     | 10.4 EXCAVACIONES.        |
| 10.5 ELECTRICIDAD.     | 10.6 USO DE HERRAMIENTAS. |
|                        | 10.7 OTROS (ESPECIFIQUE). |

**ENTREVISTA A ADMINISTRADORES**  
**CUESTIONARIO N.º 3**

1.- CONSIDERA QUE EL EDIFICIO QUE ADMINISTRA FUE DISEÑADO DE MANERA QUE ESTÉ EN CAPACIDAD DE CUMPLIR CON LAS PRINCIPALES NORMAS DE SEGURIDAD ?

1.1 SÍ

1.2 NO

2.- EL PERSONAL A SU CARGO CUMPLE CON EL USO DEL EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL DURANTE EL DESEMPEÑO DE SUS LABORES ?

2.1 SÍ

2.2 NO

3.- CUÁLES SON LAS PRINCIPALES CAUSAS POR LAS CUALES LOS OPERARIOS NO UTILIZAN EL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL ADECUADO ?

- 3.1 NEGLIGENCIA DE LOS OPERARIOS.
- 3.2 FALTA DE EQUIPO DE PROTECCION.
- 3.3 INCOMODIDAD.
- 3.4 FALTA DE CONOCIMIENTO.
- 3.5 EQUIPO EN MAL ESTADO.
- 3.6 OTROS (ESPECIFIQUE).

4.- EL EDIFICIO EL CUAL USTED ADMINISTRA CUENTA CON ESCALERAS DE EMERGENCIA Y RUTAS DE EVACUACION ADECUADAS ?

4.1 SÍ

4.2 NO

6.- EN EL EDIFICIO SE CUENTAN CON CUADRILLAS DE EVACUACION DEBIDAMENTE ENTRENADAS PARA ACTUAR EN

**CASO DE SITUACIONES DE RIESGO? (TERREMOTOS, INCENDIOS, ETC.)**

6.1 SÍ

6.2 NO

7.- CONOCE USTED LA NORMATIVA LEGISLACIÓN LA CUAL SE REFIERE A LA ATENCIÓN A DISCAPACITADOS EN EDIFICACIONES PÚBLICAS Y PRIVADAS?

7.1 SÍ

7.2 NO

8.- EL EDIFICIO EL CUAL USTED ADMINISTRA CUENTA CON EQUIPO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS? (SI SU RESPUESTA ES AFIRMATIVA ESPECIFIQUELO).

8.1 SÍ

8.2 NO

ESPECIFIQUE: \_\_\_\_\_

9.- CUÁLES CONSIDERA QUE SON LAS ACTIVIDADES MÁS COMUNES QUE PUEDEN OCASIONAR ACCIDENTES EN LAS LABORES DE MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS? (ENUMÉRELAS EN ORDEN ASCENDENTE DE IMPORTANCIA).

9.1 ORDEN Y LIMPIEZA.

9.2 ELECTRICIDAD.

9.3 USO DE ANDAMIOS.

9.4 MANTENIMIENTO INADECUADO DE LOS EQUIPOS.

9.5 USO DE ESCALERAS.

9.6 USO DE HERRAMIENTAS.

10.- CONOCE USTED CUÁLES SON LAS ENTIDADES ENCARGADAS DE BRINDAR ASESORÍA SOBRE LAS NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES EN EL MANTENIMIENTO DE EDIFICIOS?

10.1 SÍ

10.2 NO

11.- CUÁLES CREE QUE SON LAS PRINCIPALES HERRAMIENTAS QUE OCASIONAN LOS ACCIDENTES EN LAS LABORES DE MANTENIMIENTO DE LOS EDIFICIOS? ( ENUMÉRELAS EN ORDEN ASCEDENTE DE IMPORTANCIA ).

- 11.1 HERRAMIENTAS MANUALES.
- 11.2 USO DE ANDAMIOS.
- 11.3 HERRAMIENTAS ELECTRICAS.
- 11.4 APARATOS DE SOLDADURA.
- 11.5 USO DE ESCALERAS.
- 11.6 OTROS (ESPECIFIQUE).

12.- EN CASO DE QUE OCURRA UN ACCIDENTE DENTRO DE LAS LABORES DE MANTENIMIENTO DEL EDIFICIO SE DOCUMENTAN LOS ACONTECIMIENTOS O FACTORES QUE OCASIONAN DICHO ACCIDENTE? ( ESTADÍSTICAS ).

12.1 SÍ

12.2 NO

COMENTARIOS:

---

---

---

---

---

**BIBLIOGRAFIA**

- 1.- AMSTRONG, Michael. Gerencia de Recursos Humanos. Bogotá LEGIS Fondo Editorial. c1,991.
- 2.- AYCINENA LAINFIESTA, Estuardo y DEL BUSTO CUESTA, Humberto. Normas de Seguridad en Edificios. Guatemala, c1,980. Tesis Facultad de Arquitectura. Universidad Rafael Landívar.
- 3.- BLAKE, Roland P.; Seguridad Industrial. Editorial Diana, S. A.; México, c1,975.
- 4.- CLEM, Tom y KYTE, Greg. Incendio en el Edificio Prudencial, en Noticiero Técnico sobre Incendios, O.P.C.I., Bogotá, Vol. 7. No. 16, Primer trimestre de 1,987.
- 5.- CORDON, Mario René. Guía para la administración de un Programa de Seguridad e Higiene Industrial. Guatemala, c1,983. Tesis Ingeniero Mecánico-Industrial. USAC., Facultad de Ingeniería.
- 6.- COTE, Arthur E., La importancia del problema del fuego. Sección 1/capítulo 1, Manual de protección contra incendios. Tercera edición en castellano, correspondiente a la decimosexta edición de NFPA en Estados Unidos. Editorial MAPFRE, Madrid, España.
- 7.- D. KEITH Denton. Seguridad Industrial - Administración y Métodos - c1,985.
- 8.- GODINEZ, Miguel Angel. Seguridad e Higiene en el Trabajo. Guatemala c1,991.
- 9.- GONZALES SOTO, Cupertino. Seguridad contra incendio en edificios de gran altura. Guatemala, c1,991. Tesis de la Facultad de Arquitectura. Universidad de San Carlos de Guatemala.

- 10.- GRANT IRESON, William y GRANT, Eugene. Manual de Ingeniería Económica y Organización Industrial. Compañía editorial Continental, S. A., México c1,962.
- 11.- GUATEMALA. Anuario oficial de la industria de la construcción, Reglamento de construcción del municipio de Guatemala, c1,970.
- 12.- GUATEMALA. Artículo publicado en el diario El Periódico de Guatemala Autor: Juan Carlos Gómez. Publicado: Sábado 6 de septiembre de 1,997. Página 8.
- 13.- GUATEMALA. CAMARA DE LA CONSTRUCCION. Reglamento de construcción del municipio de Guatemala. Guatemala, c1,963.
- 14.- GUATEMALA. Código de Trabajo. Jiménez & Ayala Editores. Guatemala, c1,961.
- 15.- GUATEMALA. Cuerpo de Bomberos Municipales. Organización de las Brigadas de evacuación.
- 16.- GUATEMALA. Cuerpo de Bomberos Municipales. El Plan de Evacuación.
- 17.- GUATEMALA. INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL Boletín informativo de seguridad e higiene en el trabajo. Guatemala, c1,993.
- 18.- GUATEMALA. INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL Los accidentes de la construcción. Guatemala, c1,990.
- 19.- GUATEMALA. INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL Manual de prevención de accidentes. Guatemala, c1,986.
- 20.- GUATEMALA. INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL Organización de la seguridad e higiene en la empresa. Guatemala, c1,992.
- 21.- GUATEMALA. INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL. Seguridad e higiene en el trabajo. Guatemala, c1,992.

- 22.- GUATEMALA. Memorandum del Arquitecto Infierni Donhe A. Fuentes M., al Ingeniero Fratem Girón G., Coordinador General de U. P.U. Reglamento de Seguridad en Edificios de Uso Público, Municipalidad de Guatemala. c1,987.
- 23.- GUATEMALA. MINISTERIO DE TRABAJO Y PREVISION SOCIAL. Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo. Guatemala, c1,958.
- 24.- GUATEMALA. Seminario nacional de seguridad en edificios de uso público. Informe General, Consejo Nacional de Prevención de Accidentes - CONAPA - y Ministerio de Trabajo y Previsión Social, Agosto de 1,985.
- 25.- GUATEMALA. UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. Higiene y seguridad. Facultad de Ciencias Económicas, c1,994.
- 26.- MÉXICO. AGENCIA PARA EL DESARROLLO INTERNACIONAL -AID-. Adiestramiento de seguridad industrial para supervisores. Editorial Herrero Hermanos, Sucesores, S. A.; México c1,971.
- 27.- NUÑEZ ASTRAY, Francisco y otros. Incendio en edificios de gran altura en: Mapfre Seguridad, Centro tecnológico del fuego, Instituto Tecnológico de Seguridad. Primer trimestre de 1,987.
- 28.- RAMIREZ CAVASSA, César. Seguridad Industrial, Un enfoque integral. Editorial Limusa, S. A. ; segunda edición, México, c1,991.
- 29.- REVISTA GERENCIA. Zepeda Herman, Andrés. Los extinguidores pueden salvar nuestra vida. Guatemala, c1,994.
- 30.- RIVERA GOMEZ, Saúl A.; et al. Organización de la seguridad e higiene en la empresa. Guatemala, c1,992.