



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Facultad de Ingeniería**  
**Escuela de Ingeniería Civil**

**SEGURIDAD E HIGIENE EN LA INDUSTRIA DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

**Walfred Elías Taracena Jiménez**

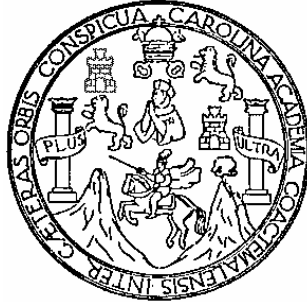
**Asesorado por: Ing. Civil Julio Roberto Luna Aroche**

**Ing. Industrial Víctor Hugo García Roque**

**Guatemala, octubre de 2006**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SEGURIDAD E HIGIENE EN LA INDUSTRIA DE LA  
CONSTRUCCIÓN**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

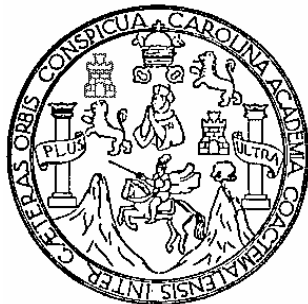
PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**WALFRED ELÍAS TARACENA JIMÉNEZ**

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**INGENIERO CIVIL**

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I:	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II:	Lic. Amahán Sánchez Álvarez
VOCAL III:	Ing. Julio David Galicia Celada
VOCAL IV:	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V:	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

***TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO***

DECANO:	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR:	Ing. Oswaldo Romeo Escobar Álvarez
EXAMINADOR:	Ing. Luís Gregorio Alfaro Véliz
EXAMINADOR:	Ing. Silvio José Rodríguez Serrano
SECRETARIA:	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

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

### **SEGURIDAD E HIGIENE EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de Escuela de Ingeniería Civil, el 9 de agosto de 2006.

F \_\_\_\_\_  
Walfred Elías Taracena Jiménez

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **DIOS**

Por estar siempre a mi lado

### **MIS PADRES**

Fedy Elías Taracena Polanco  
Maria del Rosario Jiménez de Taracena

### **MIS HERMANOS**

Darwin Elías Taracena Jiménez  
Julia Angélica Taracena de Matías  
Gerardo Elías Taracena Jiménez

### **MIS CUÑADOS**

Lic. Ismael Matías  
Claudia Bracamonte de Taracena

### **MIS SOBRINOS**

Andy Elías Taracena Bracamonte  
Leonel Elías Taracena Bracamonte

### **A MI TÍA**

Milvia Jiménez y su esposo José Griseldo

## **AGRADECIMIENTO A:**

### **Ing. Electricista Edward Fuentes**

Por su amistad, apoyo y consejos durante más de 10 años.

### **Arkconsa**

Muy en especial a su máximo exponente el arquitecto Olmar Yamil Fuentes por brindarme su ayuda y apoyo para la finalización de mi trabajo de graduación.





# ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>IX</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>XI</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XIII</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>XV</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XVII</b>
<b>1. ASPECTOS GENERALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.....</b>	<b>1</b>
1.1. Seguridad.....	1
1.2. Seguridad industrial.....	1
1.3. Seguridad e higiene industrial.....	1
1.4. Objetivos de la seguridad e higiene.....	2
1.5. Accidente.....	2
1.5.1. Condición insegura .....	2
1.5.2. Acto inseguro.....	3
1.5.3. Factores de los accidentes.....	4
1.5.3.1. Técnicos.....	4
1.5.3.2. Humanos.....	5
1.5.4. Elementos que forman un accidente.....	5
1.5.5. Áreas inseguras.....	5
1.5.6. Clases de accidentes.....	6
1.5.6.1. Colisión.....	7
1.5.6.2. Contusión.....	7
1.5.6.3. Prensado.....	8
1.5.6.4. Resbalar.....	8
1.6. Comité de seguridad.....	8
1.6.1. Inspección intermitente.....	8

1.6.2. Inspección continúa.....	9
1.6.3. Inspección especial.....	9
1.6.4. Inspección legal.....	9
1.7. Higiene en el trabajo.....	9
1.7.1. Clasificación de los agentes.....	10
1.7.1.1. Físicos.....	10
1.7.1.1.1. Ruido.....	11
1.7.1.1.2. Ventilación.....	11
1.7.1.1.3. Vibración.....	11
1.7.1.1.4. Iluminación.....	12
1.7.1.2. Químicos.....	12
1.7.1.2.1. Nieblas.....	12
1.7.1.2.2. Humos.....	12
1.7.1.2.3. Vapores.....	13
1.7.1.2.4. Gases.....	13
1.8. Ergonomía.....	13
1.9. Señalización.....	14
1.9.1. Acústica.....	15
1.9.2. Óptica.....	16
1.9.3. Colores.....	16
1.9.3.1. Rojo.....	16
1.9.3.2. Naranja.....	16
1.9.3.3. Amarillo.....	17
1.9.3.4. Verde.....	17
1.9.3.5. Azul.....	17
1.9.3.6. Violeta.....	18
1.10. Equipo de protección personal.....	18
1.10.1. Protección para la cabeza.....	18
1.10.2. Protección para los oídos.....	19

1.10.3. Protección para la cara.....	19
1.10.4. Protección para los ojos.....	20
1.10.5. Protección para las manos.....	20
<b>2. SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>21</b>
2.1. Organización y gestión de la Seguridad.....	21
2.2. Políticas de seguridad.....	22
2.2.1. Dispositivos para impartir capacitación a todos los niveles.....	22
2.3. Organización de la seguridad.....	22
2.3.1. Encargado de seguridad.....	23
2.3.2. Supervisores.....	24
2.3.3. Trabajadores.....	25
2.4. Comisiones de seguridad.....	26
2.5. Representantes de seguridad.....	26
2.6. Organismos externos.....	27
2.6.1. Intervención del Gobierno.....	27
2.6.2. Acuerdos Internacionales.....	27
2.7. Condiciones generales de una obra.....	28
2.7.1. Disposición de la obra.....	28
2.7.2. El orden en la obra.....	30
2.8. Excavaciones.....	31
2.8.1. Medidas generales.....	31
2.8.2. Riesgos.....	31
2.8.3. Causas de accidentes.....	32
2.8.4. Medidas de seguridad en las excavaciones.....	33
2.8.5. Inspección.....	34
2.8.6. Edificios contiguos.....	34
2.8.7. Orillas.....	34
2.8.8. Vehículos.....	35

2.8.9. Accesos.....	35
2.8.10. Iluminación.....	35
2.8.11. Conductos eléctricos enterrados.....	36
2.8.12. Cables eléctricos.....	37
2.9. Andamios.....	38
2.9.1. Riesgos.....	39
2.9.2. Andamios independientes amarrados.....	40
2.9.2.1. Fijaciones de los andamios.....	41
2.9.2.2. Plataformas de trabajo.....	42
2.9.2.3. Barandillas.....	43
2.9.3. Andamios de un solo poste.....	44
2.9.4. Andamios de torre.....	46
2.9.4.1. Causas de accidentes.....	46
2.9.4.2. Limitaciones de altura.....	46
2.9.4.3. Estructura.....	47
2.9.4.4. Plataforma de trabajo.....	47
2.9.4.5. Desplazamiento.....	47
2.9.5. Andamio de caballetes.....	48
2.9.6. Andamios colgantes.....	49
2.9.6.1. Acceso al andamio.....	49
2.9.6.2. Cuerdas de suspensión.....	50
2.9.6.3. Plataforma.....	50
2.9.6.4. Montaje y capacitación.....	50
2.10. Escaleras de mano.....	51
2.10.1. Limitaciones.....	52
2.10.2. Fijación de las escaleras.....	52
2.10.3. Uso seguro de las escaleras.....	53
2.10.4. Cuidado de las escaleras.....	54
2.10.5. Escaleras de tijera.....	55

2.11. Trabajos peligrosos.....	55
2.11.1. Trabajo en tejados.....	56
2.11.1.1. Azoteas.....	56
2.11.2. Tejados en pendiente.....	57
2.11.3. Techados frágiles.....	57
2.11.3.1. Tablones y escaleras de techo.....	57
2.11.4. Demolición.....	58
2.11.4.1. Planificación y capacitación.....	58
2.12. Vehículos.....	59
2.12.1. Causas de accidentes.....	59
2.12.2. Precauciones de seguridad.....	60
2.12.3. Vuelcos.....	61
2.12.4. Cargas y descargas.....	61
2.13. Movimiento de materiales.....	62
2.13.1. Grúas.....	62
2.13.2. Montaje y descargas.....	62
2.13.3. Señales.....	63
2.13.4. Sobrecarga.....	63
2.13.5. Inspección y mantenimiento.....	63
2.13.6. Grúas de torre.....	64
2.14. Señalización en obra.....	65
2.14.1. Señalización en construcciones.....	65
2.14.2. Señales luminosas.....	66
2.14.3. Señales acústicas.....	66
2.14.4. Comunicaciones verbales.....	66
2.14.5. Señalización gestual.....	67
2.14.5.1. Movimientos verticales.....	67
2.14.5.2. Movimientos horizontales.....	67

<b>3. PROTECCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>69</b>
3.1. Equipo de protección personal (EPP).....	69
3.1.1. Por qué es necesario el EPP.....	69
3.2. Protección de la cabeza.....	70
3.2.1. Tipos de cascos.....	72
3.3. Protección de los pies.....	72
3.3.1. Calzado con punta de acero.....	74
3.4. Protección de las manos.....	74
3.4.1. Tipos de guantes.....	75
3.4.1.1. Guantes de plástico.....	75
3.4.1.2. Guantes de cuero.....	75
3.4.1.3. Guantes de tela.....	76
3.5. Protección de la piel.....	76
3.6. Protección de la vista.....	77
3.6.1. Tipos de gafas.....	77
3.6.1.1. Gafas de plástico.....	78
3.6.1.2. Gafas de vidrio.....	78
3.7. Protección respiratoria.....	78
3.7.1. Elección de una buena mascara.....	79
3.8. Arnés de seguridad.....	81
3.8.1. Riesgo de caída al vacío.....	83
3.8.2 Barandas y rodapiés.....	83
3.8.2.1. Como deben de ser estas protecciones.....	83
3.8.3. Redes y mallas.....	84
3.8.3.1. Como deben ser y donde se deben de colocar.....	84
3.9. Protección auditiva.....	85
3.9.1. Tapones de seguridad.....	86
3.9.2. Orejeras.....	86

<b>4. SALUD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN.....</b>	<b>87</b>
4.1. Servicios higiénicos.....	87
4.1.1. Sanitarios.....	88
4.1.2. Duchas.....	88
4.1.3. Mingitorios.....	88
4.2. Aseo.....	89
4.3. Instalaciones para alimentos.....	90
4.4. Zona de comidas.....	90
4.5. Agua.....	91
4.5.1. Potable.....	91
4.5.2. No potable.....	92
4.6. Vestuarios.....	93
4.6.1. Viviendas para el personal.....	93
4.7. Períodos de descanso.....	94
4.8. Primeros auxilios.....	95
4.8.1. Medidas de urgencia.....	97
4.8.2. Equipamiento y capacitación.....	98
4.8.3. Desplazamiento de una persona herida.....	98
4.8.4. Botiquín.....	99
4.8.5. Pasos a seguir en caso de un accidente.....	99
4.8.5.1. Que hacer después de un accidente.....	100
4.9. Accidentes en la industria de la construcción.....	102
4.9.1. Clases de accidentes.....	102
4.9.1.1. Accidentes leves.....	102
4.9.1.2. Accidentes graves.....	103
4.9.1.3. Accidentes mortales.....	104
4.9.2. Origen de los accidentes.....	104
4.9.3. Frecuencia de los accidentes.....	105
4.9.4. Evaluación de obras en construcción.....	106

4.9.4.1. Sala de ordeño.....	106
4.9.4.2. Vivienda familiar.....	108
4.9.4.3. Almacenadora de cemento.....	109
CONCLUSIONES.....	111
RECOMENDACIONES.....	113
REFERENCIAS.....	115
BIBLIOGRAFÍA.....	117
ANEXO.....	119



# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1	Condición insegura	3
2	Acto inseguro	4
3	Áreas inseguras	6
4	Clases de accidentes	7
5	Higiene en el trabajo	10
6	Señalización	15
7	Supervisores	24
8	Trabajadores	25
9	Disposición de la obra	29
10	El orden en la obra	30
11	Causas de accidentes	33
12	Conductos eléctricos enterrados	37
13	Andamios	39
14	Plataformas de trabajo	43
15	Barandillas	44
16	Escaleras de mano	51
17	Trabajos peligrosos	55
18	Causas de accidentes	59
19	Equipo de protección personal	70
20	Protección de la cabeza	71
21	Calzado de hule	73
22	Guantes de cuero	76
23	Mascara antigases	80

24	Arnés de seguridad	82
25	Equipo de protección auditiva	85
26	Servicios higiénicos	87
27	Agua potable	91
28	Agua no potable	92
29	Vivienda para el personal	94
30	Herida sufrida en sala de ordeño	107
31	La mano de un albañil con laceraciones en los dedos	109
32	Señales de prohibición	137
33	Señales de socorro	139
34	Señales de advertencia	141
35	Señales de evacuación	143
36	Señales de obligación	145

## **TABLAS**

I	Porcentaje de accidentes según su origen y magnitud	103
II	Origen de los accidentes	104
III	Frecuencia de los accidentes	105
IV	Equipo de protección personal utilizado en sala de ordeño	106
V	Riesgos laborales en sala de ordeño	107
VI	Equipo de protección personal utilizado en vivienda familiar	108
VII	Riesgos laborales en vivienda familiar	108
VIII	EPP utilizado en almacenadora de cemento	110
IX	Riesgos laborales en almacenadora de cemento	110

## **GLOSARIO**

<b>Accidente</b>	Es un acontecimiento inesperado que interrumpe o interfiere en el proceso o actividad de la que se trate no implicando esta lesión personal.
<b>Botiquín</b>	Equipo de primeros auxilios donde se guardan todos los accesorios necesarios para brindar ayuda a un accidentado
<b>Contusión</b>	Es cuando a una persona le cae algún objeto desde una parte mas elevada a el y que en ese momento le causa trastorno temporal al individuo,
<b>Ergonomía</b>	Es la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de ingeniería para asegurar la adaptación del hombre y el trabajo, con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar.
<b>Señalización</b>	Es la acción que trata de tomar la atención de los trabajadores.



**EPP**

Equipo de Protección Personal

**Andamios**

Estructura que sirve para que un obrero llegue hasta alturas de más de tres metros.

**Grúa de torre**

Equipo utilizado en la construcción para izar materiales y equipo, posee la característica de permanecer en el mismo lugar de la construcción durante la duración del proyecto.

**Arnés**

Equipo de protección personal que sirve para que el trabajador trabaje seguro en las alturas.

**Primeros Auxilios**

Brindar ayuda a una persona cuando acaba de sufrir un accidente y no se puede movilizar por sus propios medio

## RESUMEN

Todos los que han buscado y encontrado empleo en la construcción les preocupa que el trabajo dentro de esta industria sea seguro y que las condiciones de la obra no sean perjudiciales para su vida, salud o destrezas profesionales. A lo largo de este trabajo sobre seguridad e higiene en la industria de la construcción se pretende ayudar a examinar las condiciones de seguridad, salud y bienestar en las obras en construcción y talvez hallar nuevas soluciones para los problemas que se les presenten.

En el primer capítulo, el trabajo contiene una breve descripción de los temas relacionados con la seguridad en su estado más puro como son los actos inseguros, las condiciones inseguras, la señalización, los colores que se aplican en esta, el equipo de protección personal y sus diferentes usos, así como las diferentes formas de ayudar a una persona cuando sufre un accidente.

La parte principal de este trabajo se desarrolla a partir del segundo capítulo, ya que es aquí donde se mezcla seguridad con la construcción, desarrollando en él los temas meramente de la construcción como la seguridad en la utilización de andamios, excavaciones, utilización de escaleras, movimiento de materiales con la ayuda de grúas, etc.

EL equipo de protección personal es de gran ayuda en la construcción y este es el tema principal del tercer capítulo, en el cual se hace mención de los diferentes equipos que sirven para proteger al trabajador de la construcción, como por ejemplo, las gafas de protección, el calzado con punta de acero y la ropa que debe de usar un trabajador de la construcción.

La parte final de este trabajo está conformada con los aspectos de salud e higiene, dándole mas énfasis al desarrollo de los primeros auxilios, pues muchas veces este tema pasa por alto en la construcción. Cuando sucede un accidente lo primero que se menciona es el llamado a los expertos sobre el tema, cuando talvez lo que ha pasado puede ser controlado por personas que se encuentran en las instalaciones que posean un minimo de conocimientos que tengan relación con la salud.

Y de una forma complementaria se desarrolló una síntesis del trabajo para que pueda servir como material de apoyo en los cursos de ingeniería civil donde se crea que pueda servir de ayuda para el desarrollo del mismo.

# OBJETIVOS

## General

Realizar un trabajo que haga énfasis en la aplicación de la seguridad e higiene en la industria de la construcción.

## Específicos

1. Hacer una breve descripción de los aspectos que trata la seguridad e higiene.
2. Describir los aspectos de la seguridad en la construcción.
3. Mencionar y enumerar el equipo de protección personal aplicado en la industria de la construcción.
4. Desarrollar aspectos de la salud e higiene que puedan ser aplicables en la industria de la construcción.



## INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción es una de las mayores del mundo. Sus logros en la reconstrucción de zonas devastadas por desastres naturales ha traído grandes beneficios para la humanidad. Pese a la mecanización, la construcción continúa siendo uno de los principales consumidores de mano de obra, a menudo emplea entre el 9 y el 12 por ciento de la fuerza laboral de los países, llegando a veces al 20 por ciento.

Aunque resulta difícil obtener estadísticas exactas en una industria en la que muchos accidentes pasan desapercibidos y no se denuncian, en muchos países las fatalidades registradas y los accidentes que causan pérdidas de tiempo trabajado, con frecuencia superan a los de cualquier otra industria manufacturera.

A esa alta tasa de accidentes contribuyen en gran porcentaje las siguientes características: la gran proporción de pequeñas empresas y obreros independientes, la diversidad y duración relativamente corta de las obras de construcción, la alta rotación de los obreros, la gran cantidad de trabajadores estacionales y migratorios, muchos de los cuales no están familiarizados con los procesos de la construcción, la exposición a la intemperie, la multiplicidad de oficios y ocupaciones.



# **1. ASPECTOS GENERALES DE LA SEGURIDAD E HIGIENE**

## **1.1. Seguridad**

Es el conjunto de conocimientos científicos que tienen aplicación tecnológica y además tiene por objetivo principal evitar toda clase de accidentes en las diferentes áreas de trabajo.

## **1.2. Seguridad industrial**

Es el método científico aplicable a la industria para velar por la seguridad de los trabajadores dentro de toda instalación de tipo industrial, ya sea que el trabajador se encuentre en ella permanente o esporádicamente.

## **1.3. Seguridad e higiene industrial**

Es el conjunto de conocimientos y técnicas que son utilizadas para establecer la seguridad y conservar la salud de un trabajador en todo momento dentro de un lugar de trabajo, sin importar el trabajo que este desempeñe dentro de ella, se mencionan algunas de ellas a continuación:

- Prevenir accidentes
- Eliminar condiciones inseguras
- Dar a conocer la importancia de las medidas preventivas

## **1.4. Objetivos de la seguridad e higiene**

Los principales objetivos que presentan la seguridad e higiene son los que se describen a continuación:

- Evitar lesión y muerte por causa de un accidente
- Reducir los costos en la industria a causa de los accidentes
- Mejorar la imagen de la empresa
- Establecer control estadístico
- Velar por la salud de los trabajadores

## **1.5. Accidente**

Es un acontecimiento inesperado que interrumpe o interfiere en el proceso o actividad de la que se trate no implicando esta lesión personal. El accidente puede ser causado por una combinación de una condición insegura en el área de trabajo y un acto inseguro por parte del trabajador.

### **1.5.1. Condición insegura**

Es aquella condición que se tiene en el área de trabajo y que puede ocasionar un accidente, por ejemplo una escalera no asegurada, un objeto colgando, una herramienta en mal estado, etc.

Como se muestra en la figura 1, las condiciones de trabajo son extremadamente inseguras, ya que por todos lados existen puntas de hierro, escalera y otros en condición inestable, etc.

**Figura 1. Condición insegura**



### **1.5.2. Acto inseguro**

Es toda acción efectuada por un trabajador que ponga en riesgo su integridad física ya sea parcial, total, temporal o indefinidamente. Por ejemplo, caminar a más de dos metros de altura sin la utilización de arnés, realizar excavaciones sin la utilización de un casco protector, lanzar objetos entre trabajadores, utilizar equipo en mal estado, etc. Ver figura 2.

**Figura 2. Acto inseguro**



La figura 2 muestra a un trabajador graduar la llama del acetileno de una manera insegura ya que no posee gafas que le protejan los ojos.

### **1.5.3. Factores de los accidentes**

Para que un accidente ocurra existen dos grandes factores que dan lugar a este acontecimiento como lo son el factor técnico y el factor humano, los cuales se describen a continuación.

#### **1.5.3.1. Técnicos**

Los factores técnicos que dan lugar a un accidente son de tipo meramente organizacional, ya que éstos son los que tienen que ver con la empresa, como por ejemplo, el equipo de trabajo, la herramienta, el lugar de trabajo, etc.

### **1.5.3.2. Humanos**

Los factores humanos son los que se le atribuyen directamente al personal de trabajo, ya que son los que actúan sobre el directamente dependiendo de las condiciones en que este se desarrolle y entre ellos están los siguientes: Psicológicos, Fisiológicos, Económicos y Sociológicos.

### **1.5.4. Elementos que forman un accidente**

Para que un accidente ocurra como ya se mencionó anteriormente influyen aspectos técnicos y humanos, pero además de esos interfieren en menor porcentaje los que a continuación de describen:

- Tarea
- Entorno
- Medio ambiente
- Obrero

### **1.5.5. Áreas inseguras**

Son aquellas donde no se presentan las condiciones mínimas de seguridad para que un trabajador desempeñe su trabajo con toda seguridad, por ejemplo un andamio en malas condiciones, una tarima sin los puntales de refuerzo necesarios, un lugar muy cercano a un precipicio, etc. La figura 3 muestra un área insegura en la construcción de una almacenadora de cemento ya que debería de poseer barandillas de seguridad.

**Figura 3. Áreas inseguras**



#### **1.5.6. Clases de accidentes<sup>1</sup>**

Es la forma en que se clasifican los accidentes según el efecto que este ejecute sobre la persona lesionada y las condiciones en las que el mismo se llevo a cabo, a continuación se mencionan algunos de ellos: Ver figura 4.

- Colisión
- Contusión
- Prensado
- Caída libre

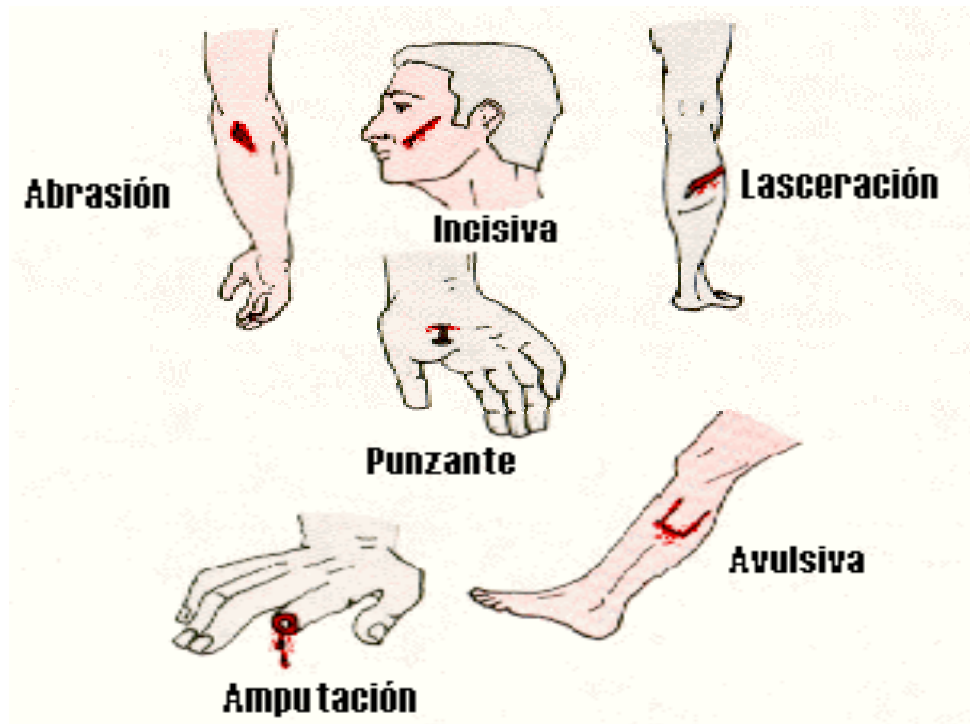
Los diferentes accidentes que puede sufrir un trabajador de la construcción se muestran en la figura 4.

---

<sup>1</sup> Organización Mundial de la Salud, (OMS), [www.oms.org.com](http://www.oms.org.com)



**Figura 4. Clases de accidentes**



#### **1.5.6.1. Colisión**

Se describe como el contacto repentino por parte de un trabajador con un objeto que se encuentra inerte y que no provoca desangrado alguno en el trabajador como por ejemplo; un golpe en la cabeza con un objeto colgante (lámpara).

#### **1.5.6.2. Contusión**

Es cuando a una persona le cae algún objeto desde una parte mas elevada a el y que en ese momento le causa trastorno temporal al individuo, un ejemplo de este tipo de accidente es un palo recostado en la pared y se resbala hasta hacer contacto con la persona.

### **1.5.6.3. Prensado**

Este tipo de accidente ocurre cuando un trabajador es prensado por algún equipo y le imposibilita que realice sus funciones con toda normalidad como lo venía realizando hasta antes de que ocurriera tal acontecimiento; un ejemplo de este tipo de accidente es cuando a una persona le cae una viga sobre el pie y le imposibilita la extracción del mismo debido al peso de la viga en cuestión.

### **1.5.6.4. Resbalar**

Se describe así al acontecimiento en el cual una persona pierde el control de su cuerpo por motivos ajenos a ella.

## **1.6. Comité de seguridad**

Es aquel que se forma en algunas organizaciones con la finalidad de velar por la seguridad laboral de los trabajadores cuando estos están dentro de las instalaciones de un proyecto específico, algunas de sus funciones son: las de verificar que los trabajadores usen la indumentaria adecuada para el trabajo que realizan como por ejemplo; ver que un herrero utilice carreta al soldar, ver que una persona que trabaja a más de 2 metros utilice arnés de seguridad, etc.

### **1.6.1. Inspección intermitente**

Es la que se realiza a los trabajadores sin previo aviso y su principal objetivo es el de mantener a los trabajadores en constante alerta en el uso de su equipo de protección personal para no ser sancionados por parte del supervisor de seguridad laboral dentro de las instalaciones del proyecto.

### **1.6.2. Inspección continua**

Es la que se realiza constantemente en las áreas de trabajo, al trabajador y a las herramientas de trabajo, forman parte de ella el mantenimiento preventivo a la maquinaria, las visitas programadas al doctor y la limpieza continua en el área de trabajo.

### **1.6.3. Inspección especial**

Esta solo se realiza para la instalación de algún equipo nuevo o cuando se esta dando capacitación al personal, las personas encargadas de este tipo de inspección son las posiciones altas dentro de la empresa debido a la magnitud que estas pueden llegar a tener dentro de un proyecto.

### **1.6.4. Inspección legal**

Estas son ajenas a la empresa y se realizan cuando las entidades gubernamentales crean que son necesarias ya sea como métodos preventivos o como métodos correctivos.

## **1.7. Higiene en el trabajo**

La higiene se refiere a los riesgos que en general no pueden ser observados a simple vista, estos son los causantes de las lesiones orgánicas que al producirse durante el trabajo o fuera de este se denominan comúnmente enfermedades ocupacionales. La higiene ocupacional ha sido definida como la ciencia y el arte dedicada a la prevención, reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que surgen en el lugar de trabajo y que pueden causar enfermedades al trabajador. Ver figura 5.

**Figura 5. Higiene en el trabajo**



### **1.7.1. Clasificación de los agentes**

Los agentes que interfieren en la higiene en el trabajo se pueden clasificar en dos grupos; agentes físicos y agentes químicos, teniendo estas dos subdivisiones internas como se describen posteriormente.

#### **1.7.1.1. Físicos**

Entre los agentes físicos que interfieren en la higiene del trabajo se pueden encontrar el ruido, la ventilación, la vibración, la iluminación, etc. Siendo estos los principales ya que se pueden mencionar un sin numero de agentes físicos, pero para este caso nos enfocaremos en estos como los principales.

#### **1.7.1.1.1. Ruido**

El ruido es tal vez el agente que mas interfiere en las condiciones de trabajo y hasta en el comportamiento de un trabajador dentro de un proyecto determinado, como ejemplo de ello se mencionan aspectos que tienen relación con el ruido en las áreas de trabajo.

- Una pulidora provocara sordera temporal en un trabajador
- Un planta generadora emite mas de 100 ds.
- Un horno mantiene un ruido constante durante las 24 horas
- La utilización de una compactadora

#### **1.7.1.1.2. Ventilación**

La ventilación tiene aplicación en el control del ambiente para proteger contra riesgos físicos tales como; incendios que se producen al diluir concentraciones peligrosas de vapores inflamables. La ventilación puede ser considerada una exigencia importante en los trabajos en lugares calientes y húmedos y será necesario para mantener la comodidad conveniente de los trabajadores. La ventilación es esencial en la construcción ya que en este tipo de trabajo se acumulan muchas partículas en suspensión como por ejemplo el manejo constante de cemento y el cortado de block por medios mecánicos.

#### **1.7.1.1.3. Vibración**

La vibración está relacionada al ruido, es la transmisión de energía al cuerpo humano a través del contacto con una superficie que se encuentra en movimiento oscilatorio, este movimiento puede ser armónico o en extremo.

#### **1.7.1.1.4. Iluminación**

La iluminación generalmente es utilizada en trabajos de punto pero en la industria de la construcción su aplicación es meramente nocturna ya que un gran porcentaje de su utilización se lleva a cabo cuando se están realizando trabajos de mantenimiento en la red vial del país o cuando se realizan trabajos de remodelación dentro de instalaciones comerciales.

#### **1.7.1.2. Químicos**

Los agentes químicos que afectan a la seguridad e higiene en los trabajadores son varios pero entre los que mas impacto tienen en el trabajador se encuentran las nieblas, los vapores, los humos y los gases.

##### **1.7.1.2.1. Nieblas**

Estas son gotitas minúsculas ocasionadas por la condensación al pasar del estado gaseoso al estado líquido o al desintegrar un líquido a un estado disperso mediante rociadas de espuma o atomización, y su mayor influencia en las zonas de trabajo en la construcción se da por las mañanas cuando el personal inicia sus labores.

##### **1.7.1.2.2. Humos**

Son partículas de carbón o de hollín de menos de 0.1 partes por millón resultado de la combustión incompleta de materiales carbonosos tales como petróleo, alquitrán o el tabaco, estas condiciones generalmente se dan en lugares donde son utilizados moto generadores o donde son incinerados productos asfálticos.

### **1.7.1.2.3. Vapores**

Estos se presentan como una forma gaseosa de sustancias que normalmente se encuentran en estado sólido o líquido y pueden efectuarse en ellos cambio de estado. Un ejemplo de este tipo de condición se da cuando esta siendo utilizada una cantidad de agua a grandes temperaturas (caldera), y el agua cambia de estado líquido a estado gaseoso debido a que la misma alcanza su punto de ebullición (100 grados centígrados).

### **1.7.1.2.4. Gases**

Los gases tienen participación en la construcción ya que en varios procesos de la mezcla de producto llega a producir ciertos gases nocivos para la salud de los trabajadores, tal es el caso de la mezcla de cemento de contacto que produce un gas estimulante para los trabajadores.

## **1.8. Ergonomía<sup>2</sup>**

Se define como la aplicación conjunta de algunas ciencias biológicas y ciencias de ingeniería para asegurar la adaptación del hombre y el trabajo con el fin de incrementar el rendimiento del trabajador y contribuir a su bienestar.

La ergonomía como ciencia es la disciplina no metódica y racional con el objetivo de adaptar el trabajo del hombre mediante la integración directa entre el hombre, la máquina, la tarea y el entorno que configura el sistema productivo de toda empresa, además estudia el sistema ambiental y condiciones de seguridad que motivan al trabajador a aumentar la productividad.

---

<sup>2</sup> Organización Internacional del Trabajo, (OIT), [www.oit.org.com](http://www.oit.org.com)

## 1.9. Señalización

La señalización es la acción que trata de tomar la atención de los trabajadores, cubre circunstancias cuando no se puede eliminar el riesgo ni proteger al trabajador. Con ella se trata de identificar los lugares y situaciones donde hay riesgos que no pueden ser eliminados.

Entre los aspectos que debe de cumplir una buena señalización se encuentran los siguientes:

- Atraer la atención del usuario
- Dar a conocer el riesgo con suficiente tiempo
- Indicar el peligro que se corre
- Indicar que hacer

La señalización debe ser colocada en la construcción en lugares cambiantes tal es el caso de una excavación, o cuando se realiza una repavimentación se deben de colocar conos reflectivos, en lugares donde constantemente son levantados objetos de gran peso.

Para la señalización existen métodos diferentes cada uno es utilizado según la circunstancia y la localización, los cuales se mencionan en enunciados posteriores:

- Acústica
- Óptica



**Figura 6. Señalización**



La figura 6 muestra los diferentes tipos de señalización que se pueden presentar en una construcción.

### **1.9.1. Acústica**

La señalización acústica es aquella que se realiza por medio de sirenas o altavoces es decir que es utilizada en circunstancias donde la visibilidad del trabajador no es muy buena entonces se debe de optar por la colocación de sirenas para indicar al trabajador que corre peligro en determinado momento.

Se debe de mencionar que cuando se instala este tipo de equipo la cantidad de decibeles que el equipo produzca no sea muy alto por que sino causara una lesión auditiva en los trabajadores.

### **1.9.2. Óptica**

La señalización óptica es la mas utilizada ya que en la mayoría de empresas es la adoptada por los encargados de la seguridad de los trabajadores, este tipo de señalización consta básicamente de la colocación de letreros en lugares visibles y la delimitacion de las áreas de trabajo, pero estas áreas no pueden estar pintadas por cualquier color.

### **1.9.3. Colores**

El objetivo es anunciar la presencia o ausencia de peligros con la señalización y la simbología nos servirá para identificar zonas de peligro y seguridad. En la utilización de colores para la señalización existe la identificación de un color específico para un peligro determinado, en párrafos posteriores se menciona la utilización de algunos de estos colores.

#### **1.9.3.1. Rojo**

Es empleado en la prevención de incendios y simbolizado por un cuadro y se aplica en depósitos de líquidos inflamables, enchufes eléctricos y en general en todas las señales de peligro de incendio y en el medio de combatir los mismos. Ver anexo 2.

#### **1.9.3.2. Naranja**

Indica puntos peligrosos de máquinas que pueden cortar, apretar, causar choque y en su defecto causar lesión, se debe señalar con color naranja el interior de conmutadores eléctricos y caja de fusibles, el interior de gradas, máquinas y equipos.

### **1.9.3.3. Amarillo**

El color amarillo es la señal universal de precaución o riesgo de peligro y para llamar la atención con mas énfasis se utiliza con frecuencia para marcar áreas en donde existe riesgo de tropezar o de caer se debe de señalar con este color. Además este color se puede encontrar en varios lugares como los son:

- Equipo en movimiento
- Letreros de precaución
- Zonas donde existe equipo colgando

### **1.9.3.4. Verde**

Este color es utilizado como el color básico de la seguridad y de información; debe de usarse para indicar la ubicación de equipo de primeros auxilios, máscaras contra gases, rozadores de seguridad y rutas de evacuación para casos de emergencia. Ver anexo 5.

### **1.9.3.5. Azul**

Es el color de uso universal que indica el uso obligatorio de equipo de protección personal, generalmente en construcciones se presenta un letrero de fondo azul y resalta un casco de color blanco, esto indica que en esta área específica es obligatorio la utilización del casco de seguridad.

Otra forma de uso de este color en la señalización es un letrero de fondo azul y un zapato de color blanco resaltado, esto indica la utilización obligatoria de calzado con punta de acero. Ver anexo 6.

### **1.9.3.6. Violeta**

Indica la presencia de riesgos de radiación, para su señalización se realizan rótulos y etiquetas con la combinación de color violeta y amarillo, además se deben de señalar con este color las áreas siguientes:

- Áreas de almacenamiento de material radiactivo
- Lugares para enterrar material radiactivo
- Lugares donde pasa tubería de alta combustión de forma subterránea

## **1.10. Equipo de protección personal**

Este equipo es el que está designado para la protección completa de un trabajador y entre este equipo tenemos calzado punta de acero, casco de seguridad, gafas protectoras, guantes, arnés de seguridad, etc.

### **1.10.1. Protección para la cabeza**

Se recomienda la utilización de casco para cualquier persona en el área de la industria, el casco evita heridas o golpes a la cabeza por el impacto de un objeto que cae o una posible contusión en el área de la cabeza.

La concha de un casco está compuesta de un plástico de alto impacto que está diseñado para soportar un golpe sin quebrar ninguno de sus bordes a lo largo de la parte de arriba ayuda a desviar un objeto al caer para reducir su impacto, los cascos existen de tipo plástico y de tipo de metal teniendo cada uno su utilización en áreas respectivas.

El casco de plástico debe de ser utilizado por personas que se desempeñan en las áreas de la electricidad ya que de esta forma se evitará que se conduzca cualquier corriente hacia ellos a través del casco. Los cascos de metal deben de ser utilizados por las personas que no tengan relación algunas con áreas donde se conduzca electricidad como por ejemplo una construcción, una planta o donde se traslada equipo de forma aérea.

### **1.10.2. Protección para los oídos**

La protección a los oídos es algo que generalmente se pasa desapercibido en la construcción pero que a la larga tiene un gran impacto negativo en las personas, las personas pueden tolerar un ruido no mayor a los 90 decibeles sin que su sistema auditivo se vea afectado de una forma espontánea o permanente dependiendo el periodo que este expuesto a esta cantidad de decibeles. En el mercado existe varios equipos de protección auditiva pero los que mejor desempeñan esta función son los tapones y las orejeras, cada uno de ellos teniendo la capacidad de eliminar la transmisión del ruido hacia el trabajador hasta en un 70 por ciento. Con esto se quiere decir que si en el ambiente donde se desempeña un trabajador está siendo emitido un ruido equivalente a 100 decibeles y este está utilizando equipo de protección auditiva hasta sus tímpanos solo llegará la cantidad de 30 decibeles.

### **1.10.3. Protección para la cara**

Generalmente en talleres pequeños esta protección se pasa desapercibida por los trabajadores y es en estos lugares donde se tiene la mayor cantidad de accidentes, donde el trabajador resulta lacerado de la cara o incluso hasta la pérdida de un ojo debido a la no utilización de equipo de protección para la cara.

Entre el equipo de protección para la cara existen las caretas; y estas están fabricadas de plástico, ya sea traslucido u oscuro dependiendo cual sea su utilización.

#### **1.10.4. Protección para los ojos**

La protección a los ojos es tal vez la de mas importancia ya que estos son muy sensibles a cualquier agente externo que se pueda alojar en sus cavidades. Aquí se puede mencionar que también existe equipo especial para cuando se realizan trabajos especializados en soldadura como la utilización de equipo de acetileno y aire comprimido, para este caso es necesario la utilización de gafas combinadas que están formadas por un lente de vidrio que evita la penetración de los rayos ultravioleta hasta los ojos y por un lente de plástico que evita la acumulación de partículas cerca de las cavidades oculares.

#### **1.10.5. Protección para las manos**

Para la protección a las manos se tienen los guantes, presentándose estos de diferentes materiales como el cuero, el plástico y la tela, teniendo cada uno de ellos sus ventajas y desventajas. Los guantes de plástico son utilizados para trabajos donde se utilizarán líquidos ya que este tipo de material no permite que los líquidos lleguen hasta las manos y pueden presentar daño alguno en ellas.

Por su parte los guantes de cuero son utilizados con mayor frecuencia en la construcción ya que el tipo de trabajo que aquí se realiza es pesado y deteriora la piel con facilidad, por ejemplo el contacto continuo con el cemento y posibles laceraciones por el contacto con metales.

## **2. SEGURIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN**

### **2.1. Organización y gestión de la Seguridad**

El mejoramiento de la seguridad, la salud y las condiciones laborales depende en última instancia de la colaboración de personas que trabajan juntas, patronos u obreros.

La gestión de la seguridad comprende las funciones de planificación, identificación de áreas problemáticas, coordinación, control y dirección de las actividades de seguridad en la obra, todas ellas con el fin de prevenir los accidentes y enfermedades.

A menudo se entiende mal lo que significa la prevención de accidentes, ya que la mayoría de la gente cree, erróneamente, que “accidente” equivale a “lesión”, lo cual presupone que un accidente carece de importancia a menos que acarree una lesión. A los administradores de la construcción les preocupan obviamente las lesiones de los trabajadores, pero su principal preocupación deben ser las condiciones peligrosas que las causan, el “incidente” más que la “lesión” en sí. Una efectiva gestión de seguridad persigue tres objetivos principales:

- lograr un ambiente seguro
- hacer que el trabajo sea seguro
- hacer que los obreros tengan conciencia de la seguridad

## **2.2. Políticas de seguridad**

Las condiciones de trabajo seguras y saludables no se dan por casualidad: es preciso que los empleadores dispongan de una política escrita de seguridad en la construcción que establezca las normas de seguridad y sanidad que se proponen alcanzar. Dicha política de la seguridad deberá nombrar al jefe encargado de que se apliquen las normas y autorizado para delegar responsabilidades en la gerencia y los supervisores a todos los niveles para el cumplimiento de las mismas. La política de seguridad deberá cubrir los siguientes aspectos:

### **2.2.1. Dispositivos para impartir capacitación a todos los niveles**

Es necesario prestar especial atención a trabajadores en puestos clave, tales como los que erigen andamios y manejan grúas, cuyos errores pueden ser especialmente peligrosos para los demás.

## **2.3. Organización de la seguridad**

La organización de la seguridad en una obra en construcción dependerá del tamaño de la misma, del sistema de empleo y de la manera en que se organiza el proyecto. En los proyectos de construcción donde se utilicen subcontratistas, el contrato deberá establecer las responsabilidades, deberes y medidas de seguridad que se esperan de la fuerza de trabajo del subcontratista. Dichas medidas podrán incluir el suministro y uso de determinados equipos de seguridad, métodos para la ejecución de tareas específicas en forma segura, y la inspección y manejo adecuado de herramientas.



Las tareas de seguridad y salud deben asignarse específicamente a determinadas personas. Los siguientes son ejemplos de algunos de los deberes que es necesario incluir:

- suministro, construcción y mantenimiento de instalaciones de seguridad tales como caminos de acceso, sendas peatonales, barricadas y protección de arriba
- construcción e instalación de carteles de seguridad
- medidas de seguridad características de cada oficio
- inspección y limpieza de las instalaciones de bienestar común, tales como servicios higiénicos, aseos, vestuarios y comedores
- planes de emergencia y evacuación

### **2.3.1. Encargado de seguridad**

Las empresas constructoras de cualquier tamaño deben nombrar una o varias personas debidamente calificadas cuya principal y especial responsabilidad será la promoción de la seguridad y la salud, quienquiera que sea nombrado deberá tener acceso directo al director ejecutivo de la empresa, y entre sus deberes estarán:

- la organización y conducción de programas de formación en seguridad, inclusive capacitación básica de los trabajadores de la obra
- la investigación y estudio de las circunstancias y causas de accidentes y enfermedades ocupacionales, a fin de aconsejar sobre medidas preventivas

### 2.3.2. Supervisores

Los supervisores serán aquellas personas que velaran constantemente porque dentro de la obra se cumplan los parámetros de seguridad establecidos previamente por las máximas autoridades de la empresa, y entre sus principales funciones están:

**Figura 7. Supervisores**



Los supervisores son de gran importancia en la construcción como se puede ver en la figura anterior.

- las condiciones de trabajo y el equipo sean seguros
- se efectúen inspecciones de seguridad de los sitios de trabajo
- se cumplan las medidas de seguridad en los sitios de trabajo
- exista y se utilice el equipo de protección personal necesario

### 2.3.3. Trabajadores

Todo trabajador tiene el deber moral, a menudo también legal, de ejercer el máximo cuidado de su propia seguridad y la de sus compañeros, existen varias maneras de lograr la participación directa de los trabajadores en el acondicionamiento de la obra, como por ejemplo:

- Sesiones previas de instrucción: reuniones de cinco a diez minutos con los supervisores antes de comenzar la tarea, que dan a estos y a los obreros la oportunidad de considerar los problemas de seguridad que pueden plantearse, y su posible solución.
- Control de seguridad: prueba que realizan los trabajadores para verificar la seguridad del medio ambiente antes de comenzar una operación, y les permite tomar medidas preventivas para corregir situaciones de riesgo que luego puedan ponerlos en peligro a ellos o a otros obreros.

**Figura 8. Trabajadores**



La figura 8 muestra un grupo de trabajadores cuando realiza la colocación de una columna de estructura metálica sobre una cimentación de concreto.

#### **2.4. Comisiones de seguridad**

Una comisión de seguridad dinámica constituye un gran aliciente. Su propósito primordial es que la dirección y los trabajadores colaboren en el monitoreo del plan de seguridad de la obra, para impedir los accidentes y mejorar las condiciones de trabajo. Su tamaño y número de integrantes dependerán del tamaño e índole de la obra en construcción, pero deberá siempre ser un grupo orientado hacia la acción en el que estén representados tanto la dirección como los trabajadores. Los deberes a cumplir por una comisión de seguridad dinámica incluirán:

- Proponer constantemente al superintendente del proyecto medidas de seguridad para los trabajadores.

#### **2.5. Representantes de seguridad**

Los nombran los trabajadores para que los representen en lo que respecta a asuntos de seguridad y salubridad. Deben ser obreros experimentados, capaces de reconocer los riesgos de una obra en construcción, aunque probablemente requieran capacitación para adquirir nuevas destrezas en inspección y en uso de la información. Sus funciones son las siguientes:

- presentar reclamos ante la dirección sobre asuntos de importancia relativos a la seguridad y la salud de los trabajadores

- realizar inspecciones regulares y sistemáticas de la obra para verificar que no se ponga en riesgo la integridad física de los trabajadores
- investigar los accidentes junto con la dirección para establecer sus causas y proponer maneras de remediarlas.

## **2.6. Organismos externos**

### **2.6.1. Intervención del Gobierno**

En muchos países existen leyes y reglamentos que rigen las condiciones de trabajo en la industria de la construcción. Generalmente son controlados por inspectores de obra o laborales que a menudo también pueden aconsejar sobre su cumplimiento. Sin embargo, hasta en los países mejor reglamentados el número de inspectores es insuficiente para brindar una vigilancia de las obras día a día, aún si esa fuese su obligación.

### **2.6.2. Acuerdos Internacionales**

Las leyes y reglamentos nacionales se basan con frecuencia en convenios, acuerdos, declaraciones y programas internacionales, que han sido establecidos por distintos organismos de las Naciones Unidas, entre ellos la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

En 1988 la OIT aprobó el Convenio sobre seguridad y salud en la construcción (No. 167) y la correspondiente Recomendación (No. 175), que constituyen un fundamento legal para crear condiciones de trabajo seguras y saludables. Ver anexo 1.

## **2.7. Condiciones generales de una obra**

### **2.7.1. Disposición de la obra**

Una obra mal distribuida y desprotegida es motivo subyacente de muchos accidentes que resultan de la caída de materiales y colisiones de los obreros entre sí o con la planta y el equipo.

El espacio reducido, sobre todo en las obras urbanas, es casi siempre el principal factor limitante y un plan de obra pensado para la seguridad y salud de los trabajadores puede parecer difícil de conciliar con la productividad. Antes de que el trabajo comience es preciso pensar en los siguientes aspectos:

- La secuencia u orden en que se llevarán a cabo las tareas y los procesos u operaciones especialmente peligrosos.
- Las rutas que deberán estar libres de obstrucciones y riesgos tales como materiales que caen, equipos y vehículos. Deben colocarse letreros de advertencia adecuados. Las vías hacia y desde los servicios higiénicos, vestuarios, etc., requieren similar consideración.
- vías para el desplazamiento de vehículos. Los congestionamientos de tránsito son perjudiciales para la seguridad de los trabajadores, sobre todo cuando los conductores impacientes descargan sus vehículos.
- áreas de almacenamiento de materiales y equipo. Los materiales deben almacenarse lo más cerca posible de los sitios de trabajo, por ejemplo, la arena y el piedrin cerca de la planta mezcladora de cemento, la madera cerca del taller de carpintería.



- ubicación de la maquinaria de construcción. Esto por lo general depende de requisitos operacionales de modo que las grúas de torre se ven sujetas a limitaciones en su radio de acción o puntos de carga y descarga. El objetivo debe ser evitar que las cargas pasen por encima de los operarios.

La construcción debe tener una distribución adecuada como lo muestra la figura 9 que se encuentra a continuación.

**Figura 9. Disposición de la obra**



### 2.7.2. El orden en la obra

Como trabajador, se debe de hacer una contribución importante a la seguridad del trabajo en obra, prestando atención al orden, (ver figura 10.) Ocurren muchos accidentes al tropezar, resbalar o caer sobre materiales y equipo que han sido dejados en el camino, y al pisar clavos que sobresalen de la madera, asegúrese de tomar las siguientes precauciones:

**Figura 10. El orden en la obra**



La figura 10 muestra una serie de polines metálicos y zapatas debidamente ordenados.

- Limpiar líquidos derramados
- No dejar basura o desechos para que los recoja el que viene detrás



- Despejar las pasarelas, plataformas de trabajo y escaleras, retirando de ellas los materiales y equipos que no sean de uso inmediato
- Depositar desechos en los sitios acondicionados a tal fin
- Sacar o aplastar los clavos que vea sobresalir de tablas de madera.

## **2.8. Excavaciones**

### **2.8.1. Medidas generales**

Las medidas generales de seguridad a seguir en las excavaciones son variadas ya que éstas dependen de las profundidades de la excavación, del tipo de suelo que se está excavando, del equipo con que se está realizando la excavación, de la cantidad de personas que se utilizan, y del lugar donde esta se realiza.

### **2.8.2. Riesgos**

La mayor parte de los trabajos de construcción comprenden algún tipo de excavación para cimientos, alcantarillas y servicios bajo el nivel del suelo. El cavado de zanjas o fosos puede ser sumamente peligroso y hasta los trabajadores más experimentados han sido sorprendidos por el derrumbe súbito e inesperado de las paredes sin apuntalar de una excavación. Una persona sepultada bajo un metro cúbico de tierra no podrá respirar debido a la presión sobre su pecho, y dejando de lado las lesiones físicas que pueda haber sufrido, pronto se sofocará y morirá, pues esa cantidad de tierra pesa más de una tonelada.

La tarea de excavación implica extraer tierra o una mezcla de tierra y roca, donde el agua siempre está presente. La posibilidad de anegamiento es otro riesgo a tener siempre en cuenta. La liberación de presiones a medida que se va retirando material, y el desecamiento en tiempo caluroso, causa la aparición de grietas.

La índole de los suelos es variable (por ejemplo arena fina que se desliza fácilmente, arcilla dura que es más cohesiva), pero no puede esperarse que ningún suelo sostenga su propio peso, de modo que es preciso adoptar precauciones para impedir el derrumbamiento de los lados de cualquier zanja de más de 1.2 m de profundidad.

### **2.8.3. Causas de accidentes**

Las principales causas de accidentes en las excavaciones son las siguientes:

- Trabajadores atrapados y enterrados en una excavación debido al derrumbe de los costados.
- Trabajadores golpeados y lesionados por materiales que caen dentro de la excavación.
- Trabajadores que caen dentro de la excavación.
- Vehículos llevados hasta el borde de la excavación, o muy cerca del mismo (sobre todo en marcha atrás), que causan desprendimiento de paredes.

**Figura 11. Causas de accidentes**



#### **2.8.4. Medidas de seguridad en las excavaciones**

Debe darse a los lados de la excavación o zanja una inclinación segura, generalmente de por lo menos 75 grados, o apuntalárselos con madera u otro material adecuado para impedir que se derrumben. La clase de soporte dependerá del tipo de excavación, la índole del terreno y el agua subterránea existente.

La planificación es de vital importancia. Es preciso asegurarse de la disponibilidad de materiales para apuntalar la zanja que ha de cavarse en toda su extensión, ya que los soportes deben instalarse sin demora al practicar la excavación.

Para todas las excavaciones se precisa una acumulación de maderas de reserva, pero las de 1.2 m o más de profundidad requieren una madera o revestimiento especial. Si el suelo es inestable o carece de cohesión, se necesita un entablado más apretado. Nunca se debe trabajar por delante de la zona apuntalada

### **2.8.5. Inspección**

Las excavaciones deben ser inspeccionadas por una persona idónea antes de que comience el trabajo en ellas, y por lo menos una vez por día luego de iniciadas las tareas. Una persona idónea las debe revisar a fondo una vez por semana, y se debe llevar un registro de esas inspecciones.

### **2.8.6. Edificios contiguos**

Dentro de lo posible, las excavaciones no deben ser excesivamente profundas ni estar demasiado cerca de edificios o estructuras adyacentes como para socavarlos.

Deben tomarse precauciones, mediante puntales, soportes, etc. para impedir derrumbes o desmoronamientos cuando la estabilidad de algún edificio o estructura se vea afectada por los trabajos de excavación.

### **2.8.7. Orillas**

No se deben almacenar ni mover materiales o equipos cerca de las orillas de las excavaciones, ya que ello acarrea el peligro de que caigan materiales sobre los que trabajan abajo, o que aumente la carga en el terreno circundante y se derrumbe la madera o los soportes de sostén.

### **2.8.8. Vehículos**

Deben colocarse bloques de tope adecuado y bien anclado en la superficie para impedir que los vehículos se deslicen dentro de las excavaciones, riesgo que corren en especial cuando dan marcha atrás para descargar. Los bloques deben estar a suficiente distancia de la orilla para evitar los peligros de un desprendimiento bajo el peso de los vehículos.

### **2.8.9. Accesos**

Cuando se trabaja en una excavación, es preciso asegurarse de que existan medios seguros de ingreso y salida, como por ejemplo una escalera de mano bien sujeta. Esto adquiere particular importancia cuando hay riesgo de desprendimiento.

### **2.8.10. Iluminación**

El área que rodea a la excavación debe estar bien iluminada, sobre todo en los puntos de acceso y en las aberturas de las barreras. A continuación alguna de los aspectos a recordar en las excavaciones:

- No se debe trabajar nunca por delante de los soportes laterales de una zanja, aún cuando se están colocando los puntales.
- Las apariencias engañan. La poca profundidad de una excavación o el aspecto sólido del terreno no son garantía de seguridad.

- Las zanjas profundas parecen peligrosas, pero la mayoría de los accidentes fatales ocurren en excavaciones de menos de 2,5 m de profundidad.
- Siempre debe usarse el casco de seguridad cuando se trabaja en una excavación.
- Si una persona sufre de sofocamiento no debe de introducirse en una excavación.

### **2.8.11. Conductos eléctricos enterrados**

Antes de empezar a cavar, ya sea a mano o con una excavadora, verificar si existen conductos de servicio bajo la superficie. En las zonas urbanizadas, siempre hay que esperar la presencia de cables eléctricos, caños de agua y alcantarillas.

En algunos sitios también puede haber cañerías de gas. Algunos de estos servicios tienen aspecto similar, de modo que al encontrarlos siempre hay que suponer lo peor: dar contra un cable eléctrico puede causar la muerte, o lesiones severas por choque eléctrico, o quemaduras graves. Ver figura 12.

Una cañería de gas rota tiene pérdidas y puede provocar explosiones. Los caños de agua o saneamiento averiados pueden acarrear riesgos súbitos anegando la excavación o causando el desmoronamiento de sus paredes.

La figura 12 muestra una serie de tubería de conductos eléctricos de forma semienterrada.

**Figura 12. Conductos eléctricos enterrados**



### **2.8.12. Cables eléctricos**

Todos los años hay obreros que realizan excavaciones en obras en construcción y sufren quemaduras graves al tocar accidentalmente cables electrificados bajo tierra. Siempre tiene que suponer que el cable que uno encuentra está electrificado.

Antes de empezar a cavar, hay que hacer averiguaciones con la empresa de electricidad, las autoridades municipales o el dueño de la propiedad acerca de los planos que posean sobre el cableado de la zona, pero aunque existan planos, se debe suponer que algunos cables no están indicados en ellos o no sigan el recorrido marcado por el plano.

Siempre se debe de poner atención a la cercanía de señales de tráfico luminosas, semáforos o subestaciones, generalmente abastecidos por cables subterráneos.

Se debe de usar un localizador de cables si es posible, pero recuerde que si hay un manojo de cables bajo tierra el aparato no podrá distinguir unos de otros, y que hay algunos tipos de cables que no detecta. Una vez hallado el cable, notifique al supervisor y a los otros trabajadores.

Se debe de marcar la ubicación de los cables con tiza, crayola o pintura, o si el terreno es demasiado blando, con estacas de madera. Una vez establecida la ubicación aproximada del cable bajo tierra, debe de usarse herramienta de mano para desenterrarlo: como palas y no picos ni piochas.

Se debe de observar con extrema atención la presencia de cables al cavar. No deben utilizarse herramientas eléctricas a menos de medio metro de distancia de un cable.

## **2.9. Andamios**

En las construcciones siempre es necesario la utilización de andamios ya sea para el levantado de las paredes, para el repello de las mismas, para la colocación de cielos falsos, para la introducción de cables de energía, para realizar trabajos de reparación y remodelación en las partes exteriores de una obra, etc. Ver figura 13.

Los andamios que se utilizan en la construcción son de diferentes materiales y de diferentes alturas pero cada uno de ellos presenta sus ventajas y desventajas así como sus formas de uso.



**Figura. 13 Andamios**



La figura 13 muestra un andamio que es utilizado para la construcción de una pared.

### **2.9.1. Riesgos**

La caída de personas desde una altura, así como también de materiales y objetos, representa el peligro más grave en la industria de la construcción. Las caídas causan una gran proporción de muertes. Muchas se producen desde sitios de trabajo inseguros, o desde medios de acceso inseguros a los sitios de trabajo.

El andamio puede definirse como una estructura provisoria que sostiene una o más plataformas y se utiliza como sitio de trabajo o para almacenar materiales en cualquier tipo de obra de construcción, inclusive en trabajos de mantenimiento y demolición.

Cuando el trabajo no puede realizarse en condiciones de seguridad desde el suelo o desde el edificio o estructura se debe disponer siempre de un andamio adecuado. Se le debe montar correctamente con materiales sólidos que tengan la resistencia necesaria para ofrecer simultáneamente a los obreros medios de acceso y sitios de trabajo igualmente seguros.

Se utilizan muchos materiales distintos para construir andamios, tales como acero, aluminio, madera y caña de bambú. Cualquiera sea el material, los principios de seguridad continúan siendo los mismos: que la estructura tenga la resistencia necesaria para soportar el peso y las tensiones que trabajadores y procesos habrán de ejercer sobre ella; que tenga un anclaje seguro y estable, y que esté diseñada para prevenir la caída de obreros y materiales.

### **2.9.2. Andamios independientes amarrados**

Un andamio independiente es una plataforma que descansa sobre tubos horizontales, generalmente llamados travesaños, dispuestos en ángulo de 90 grados con respecto a la cara del edificio y sujetos en ambos extremos a una hilera de parales (montantes, pilares), y a tubos horizontales, o largueros, que corren paralelos a la pared del edificio. Aunque los andamios independientes tienen que estar amarrados al edificio o estructura, no se apoyan en él.

Los parales del andamio deben colocarse sobre terreno firme y nivelado y las placas de sus patas deben descansar en tablas de madera. Esto asegura que la carga de cada montante se distribuya en un área lo suficientemente grande como para impedir que se hunda en el suelo y afecte el equilibrio del andamio. No debe usarse nunca material quebradizo o deslizante para el soporte de pilares, como por ejemplo ladrillos o trozos de adoquines.

Los paraleles deben ser equidistantes unos de otros y conectados entre sí y reforzados por largueros que se sujetan a la parte interna del paral; para aumentar la resistencia, las juntas de los largueros deben ser alternadas. Los travesaños deben apoyarse en los largueros, en ángulo recto con respecto a los mismos y al edificio o estructura. La distancia horizontal entre travesaños en las plataformas de trabajo dependerá del grosor de las tablas que se utilizan y descansan sobre ellos.

Para tablas de 1 ½" de grosor, deberán espaciarse los travesaños de manera que ninguna tabla del andamio se superponga a otra por más de 150 mm (6 pulgadas) o menos de 50 mm. Los largueros y travesaños no deben sobresalir más de lo necesario del perfil general del andamiaje, para evitar peligros a peatones o vehículos en circulación.

#### **2.9.2.1. Fijaciones de los andamios**

Se debe de verificar que el andamio esté atado o afianzado al edificio o estructura a intervalos adecuados, para impedir su movimiento.

Recuerde que el efecto del viento es mayor en un andamiaje recubierto, y puede hacer que se aparte de la pared del edificio y se derrumbe.

Si es necesario retirar ataduras durante el proceso de construcción (por ejemplo para colocar vidrios) es preciso ir quitándolas una por vez, reemplazando la anterior antes de pasar a la siguiente. En esas circunstancias tal vez sea necesario usar un tipo de amarre diferente. Aproximadamente, la superficie de andamio por cada amarre no debe exceder los 32 m<sup>2</sup> bajando a 25 m<sup>2</sup> para andamios recubiertos.

### **2.9.2.2. Plataformas de trabajo**

Las tablas del andamio que constituyen una plataforma de trabajo (ver figura 14), deben descansar firme y parejamente en los travesaños que las sustentan, para no tropezar. En los puntos de encuentro de las tablas hay que duplicar los travesaños y espaciarlos de tal manera que ninguna tabla sobresalga más de cuatro veces su grosor.

Si sobresalen demasiado, bascularán al pisarlas, y si no sobresalen lo suficiente –menos de 2 pulgadas– pueden zafar fácilmente de su sitio. Por lo general, cada tabla deberá tener tres soportes para impedir que se tuerza o pandee. El espacio entre el borde de la plataforma de trabajo y la pared del edificio debe ser lo menor posible. El ancho de la plataforma debe ser suficiente para el trabajo a realizarse desde ella; las dimensiones recomendadas son:

- No menos de 60 cm si se la utiliza sólo como estribo;
- No menos de 80 cm si se la usa también para apilar material;
- No menos de 1.1 m si se la usa como soporte de una mesa de caballetes.

Las pasarelas deberán ser preferiblemente horizontales y de un ancho adecuado al uso que se les dé. Si su inclinación supera los 20 grados, o si es probable que su superficie se vuelva resbaladiza con la lluvia, deberán colocarse listones en ángulo recto, con una pequeña brecha en la mitad para permitir el paso de la rueda de las carretillas. Finalmente, hay que tomar medidas para que las tablas no se vuelen con vientos fuertes.

**Figura 14. Plataformas de trabajo**



La figura 14 muestra una plataforma de trabajo que es utilizada para la colocación de los acabados finales de una casa.

### **2.9.2.3. Barandillas**

La colocación de barandillas de seguridad y tabloncillos de pies en todos los lugares donde puedan producirse caídas de más de 2 m es de fundamental importancia en la prevención de accidentes por caída.

Ambos deben fijarse en la parte interna de los párales. Las barandillas deberán tener entre 90 cm y 1,15 m de altura por encima de la plataforma, para prevenir la caída fácil por arriba o por debajo.

Los tablonc de pies, que también tienen el fin de impedir que se empuje material por sobre el borde de la plataforma, deben elevarse por lo menos 15 cm por encima de la misma para lograr su propósito, y si se almacenan materiales a mayor altura tal vez sea necesario agregar tablonc o llenar el espacio con tejido de alambre. Si se retiran las barandillas y los tablonc protectores para permitir el paso de materiales, es preciso reemplazarlos lo antes posible.

**Figura 15. Barandillas**



### **2.9.3. Andamios de un solo poste**

Un tipo de andamio muy usado en trabajos pequeños es el de un solo poste, que consiste en una plataforma que descansa en traviesas horizontales (equivalentes a los travesaños del andamio independiente) que se apoyan o insertan en el edificio.

Los extremos externos de las traviesas se apoyan en largueros horizontales paralelos a la pared del edificio, sostenidos a su vez por una sola hilera de postes, también paralelos a la edificación. El extremo interno achatado de las traviesas descansa sobre la pared, o en agujeros practicados en ella, y no en largueros.

Es obvio que el andamio no puede estar en pie sin el sostén del edificio. Este tipo de andamio se utiliza sobre todo en la construcción de estructuras de ladrillo. Por lo general, se rige por los mismos principios de buen montaje detallados para los andamios independientes.

Es esencial que la única hilera de postes tenga una buena base y las placas de base de cada uno deben apoyarse como en el caso anterior en tablas de asiento.

Cada tabla de asiento debe tener la longitud suficiente para servir de apoyo a por lo menos dos personas. Estos pilares deben estar a no más de 2 m de distancia uno del otro y a 1,3 m de la pared si se instala una plataforma de cinco tablas. Los largueros deben estar afianzados en la parte interna de los párales a una instancia vertical de no más de 2 m en algunos tipos de obra quizás sea necesario un menor espaciamiento y deben quedar en posición a medida que el andamio va subiendo.

Las tablas deben descansar sobre los largueros y estar atadas a ellos con un espaciamiento horizontal que dependerá del grosor de las tablas que se utilicen no más de 1,5 m para tablas de 38 mm en tanto que sus extremos achatados se apoyarán en el muro o lo penetrarán a una profundidad de por lo menos 75 mm. En la reparación de estructuras viejas, los extremos achatados pueden insertarse verticalmente entre las juntas de los ladrillos.

## 2.9.4. Andamios de torre

Un andamio de torre consiste en una plataforma que descansa en largueros horizontales conectados a cuatro párales sostenidos por placas de base si la estructura es fija, o por ruedas si es móvil.

### 2.9.4.1. Causas de accidentes

Los trabajadores de la construcción cuando utilizan andamios de torre corren los siguientes riesgos ya que como todos los tipos de andamios presentan sus ventajas y desventajas:

- la relación entre la altura y el ancho de la base es excesivamente grande.
- la plataforma superior de trabajo está sobrecargada y quita estabilidad a la estructura.
- se coloca una escalera de mano sobre la plataforma superior, para aumentar la altura de la torre.

### 2.9.4.2. Limitaciones de altura

La primera precaución con los andamios de torre es lograr su estabilidad. A tal efecto, **la relación entre la altura y el ancho de la base no debe ser mayor de 4:1** para una torre fija a utilizar bajo techo: a la intemperie esa relación se reduce a 3,5:1, y en una torre móvil también al aire libre, no debe ser de más de 3:1. Cualquier carga sobre la plataforma elevará el centro de gravedad de la torre, una carga excesiva pondrá en peligro su estabilidad. Las torres fijas no deben superar los 12 m de altura si están sueltas; por encima de ese nivel es preciso amarrarlas.



### **2.9.4.3. Estructura**

Las torres deben ser verticales, con una sola plataforma, y utilizarse sólo sobre superficies firmes y niveladas, con los párales de las torres fijas apoyados en placas de base apropiadas. Las dimensiones pueden variar según las necesidades, pero los pilares de las esquinas no deben estar nunca a menos de 1,2 m de distancia unos de otros.

### **2.9.4.4. Plataforma de trabajo**

La plataforma debe tener una tapa en la abertura de acceso a la escalera de mano, tapa que se podrá sujetar con un seguro en las posiciones de cerrada y abierta. Con eso se previenen los pasos accidentales al vacío. La tapa deberá tener una manija adecuada para sujetarse al subir por la abertura. La plataforma de trabajo requerirá barandillas y tablonos guardapiés en los bordes, similares a las de los andamios independientes. La escalera de acceso a la plataforma de trabajo debe colocarse dentro de la torre, como precaución para no volcarla.

### **2.9.4.5. Desplazamiento**

No es recomendable desplazar una torre móvil con personas o materiales en la plataforma de trabajo. Se la debe empujar o arrastrar en la base, no remolcarla con un vehículo.

El desplazamiento de este tipo de andamio no puede ser mayor a 2 m, si es necesario trasladar el andamio a mayores distancias se recomienda que se lleve a cabo por intervalos para de esa manera evitar posibles oscilaciones en la parte superior.

### **2.9.5. Andamio de caballetes**

Los andamios de caballetes son simplemente plataformas de trabajo sostenidas por marcos en forma de A” o soportes plegables similares. Para este tipo de andamio los caballetes deben ser rígidos o plegables y sólo deben usarse para trabajos livianos de duración relativamente corta.

Los caballetes plegadizos deben usarse solamente en andamios de una hilada de altura, y la plataforma de trabajo debe tener un ancho de por lo menos 60 cm (dos tablonés). Un tercio de la altura del caballete deberá alzarse por encima de la plataforma de trabajo. Es decir que nunca los tablonés deben de estar colocados en la parte más alta del caballete.

Los soportes rígidos no se utilizarán para andamios de más de dos hiladas de altura, y cuando la plataforma de trabajo se halle a más de 2 m de alto es preciso instalar barandillas. Los andamios de caballete no son adecuados en circunstancias en que una persona pueda caer más de 4,5 m desde la plataforma. Al igual que las otras variedades, los andamios de caballete deben colocarse sobre una base firme y nivelada y se los debe fijar bien para evitar desplazamientos. Asegúrese de que los caballetes estén adecuadamente atirantados para lograr rigidez y resistir movimientos laterales.

Los caballetes no deben estar a más de 1,35 m de distancia unos de otros cuando se utilizan tablas de 38 mm de grosor, y a 1,50 m si las tablas son de 50 mm. Es posible darles una luz mayor si se usan elementos prefabricados, generalmente preferibles a las tablas de andamio. Inspeccione los caballetes antes de usarlos y descártelos si tienen partes defectuosas, tales como barrotes transversales dañados, bisagras sueltas o rotas, tornillos que faltan o párales rajados.

### **2.9.6. Andamios colgantes**

Generalmente se utilizan en estructuras o edificios altos situados en calles de mucha circulación, o en otras circunstancias en que no es factible o económico erigir un andamiaje desde el suelo. Son de dos clases principales:

- plataformas colgantes, articuladas o independientes

Estas estructuras están suspendidas del edificio o estructura por medio de voladizos, carriles y ganchos. Los accidentes más comunes en los andamios colgantes se deben a:

- Dificultades para ingresar a la plataforma, o salir de ella.
- Contrapesos insuficientes o mal sujetos.
- Falla de las cuerdas de suspensión.
- Mal mantenimiento

#### **2.9.6.1. Acceso al andamio**

El acceso normal deberá ser a nivel del suelo o del techo. Si es a nivel del techo, la barandilla de la plataforma o armazón debe estar a ras del techo y una sola persona por vez debe entrar o salir del andamio.

Si es un andamio de torre debe de poseer una escalaría de ascenso en su parte interna de un ancho de 40 cm para facilitar la fijación por parte de los trabajadores.

### **2.9.6.2. Cuerdas de suspensión**

Para prevenir las consecuencias de una cuerda en mal estado, es preciso utilizar un dispositivo de detención de caídas que funcione con una cuerda secundaria de seguridad. Todas las cuerdas deben ser revisadas por una persona idónea por lo menos una vez cada seis meses.

Estas cuerdas deben de ser de un grosor de  $\frac{3}{4}$  de pulgada para soportar sin problema alguno a una persona.

### **2.9.6.3. Plataforma**

La plataforma de trabajo o almacén debe inspeccionarse todas las veces que vaya a utilizarse, y por lo menos una vez por semana. Se marcará en ella claramente la carga máxima de trabajo.

### **2.9.6.4. Montaje y capacitación**

Para todos los andamios colgantes se requieren los servicios de una persona idónea, capaz de supervisar su construcción y subsiguiente uso. El montaje lo debe realizar sólo alguien experimentado.

Sólo deben trabajar en los andamios colgantes personas que hayan aprendido el uso del equipo y los dispositivos de seguridad, y tengan un entendimiento práctico de la carga máxima y los procedimientos de urgencia. Recuerde que para trabajar en andamios colgantes hay que usar cinturón de seguridad con cuerda salvavidas bien amarrado al edificio. Y también es recomendada la utilización de arnés de seguridad.

## 2.10. Escaleras de mano

Todos los años muchos obreros resultan muertos o gravemente lesionados al trabajar con escaleras de mano de todas clases. El hecho de que las escaleras sean tan fáciles de conseguir y baratas hace olvidar a veces sus limitaciones, de modo que lo primero que hay que plantearse es si no es más seguro realizar el trabajo en cuestión con otra clase de equipo (ver figura 16), estas escaleras de mano se pueden fabricar de diferentes clases de materiales como por ejemplo madera y acero.

**Figura 16. Escaleras de mano**



Las escaleras de mano son utilizadas para trabajos temporales, como muestra la figura 16.

### **2.10.1. Limitaciones**

Las escaleras de mano presentan ciertas limitaciones como los andamios mencionados con anterioridad y algunas de ellas son las que se presentan a continuación;

- sólo permite el ascenso o descenso de una persona por vez
- sólo permite que desde ella trabaje una persona por vez
- si no se la amarra en la parte superior, requerirá dos trabajadores para usarla: uno en la escalera y el otro abajo para sostenerla.

### **2.10.2. Fijación de las escaleras**

El cabezal de la escalera debe apoyarse contra una superficie sólida capaz de sostener las cargas que soporte; de lo contrario, es preciso usar una rienda. Siempre se deberá, amarrar la parte superior de la escalera; otra persona debe sostenerla en la base mientras efectúa la operación, Si tal cosa no es factible, afirme el pie de la escalera atándolo a estacas enterradas o por medio de bolsas de arena.

Si tampoco eso es posible, otro trabajador deberá ubicarse al pie de la escalera para impedir que se deslice mientras trabaja, pero esta precaución es efectiva sólo si la escalera mide menos de 5 m de largo. La persona que sujeta la escalera debe colocarse de cara a la escalera sujetando un larguero con cada mano, con un pie sobre el primer peldaño.

El uso de tacos antideslizantes en las patas de la escalera contribuye a impedir que resbale.

### **2.10.3. Uso seguro de las escaleras<sup>3</sup>**

El uso seguro significa adoptar las siguientes precauciones:

- verificar que no haya cables aéreos de transmisión eléctrica con los que la escalera pueda entrar en contacto.
- la escalera debe extenderse por lo menos 1 m por encima del lugar al que se accede, o del peldaño más alto en que hay que pisar, a menos que exista una agarradera adecuada en que sujetarse. Se evita así el riesgo de perder el equilibrio al entrar y salir por la parte superior.
- es preciso poder salir de la escalera en el lugar donde se va a trabajar sin necesidad de pasar por encima o por debajo de las barandillas o tablones protectores. De todos modos, los espacios entre barandillas y tablones deben ser mínimos.
- apoyar la escalera en un ángulo seguro de unos 75 grados con respecto a la horizontal, es decir, que deje una luz de cerca de 1 m en la base por cada 4 m de alto.
- en las escaleras extensibles, dejar por lo menos dos peldaños encimados si las secciones tienen 5 m de largo, y tres peldaños si tienen más de 5 m.

- dentro de lo posible, se debe llevar las herramientas en los bolsillos o en un bolso cuando trepe una escalera, dejando las manos libres para agarrarse de los largueros.
- tratar de no llevar materiales cuando sube escaleras: utilice una cuerda para izarlos.

#### **2.10.4. Cuidado de las escaleras**

El cuidado apropiado de las escaleras requiere las siguientes medidas:

- las escaleras tienen que ser revisadas de manera regular por una persona idónea; las que estén deterioradas deben retirarse de servicio. En las de madera hay que buscar rajaduras, astilladuras, combaduras; en las de metal fallas mecánicas. No deben faltar peldaños.
- Las escaleras no deben dejarse en el suelo cuando no estén en uso, expuestas a la intemperie y a daños por el agua y los impactos. Hay que acondicionarlas adecuadamente sobre soportes bajo techo, sin que toquen el suelo.
- El equipo y las escaleras de madera pueden recubrirse con una capa de barniz o protector transparente, pero no con pintura, que oculta los defectos;
- Las escaleras de aluminio requieren una capa de protección adecuada si van a estar expuestas a sustancias ácidas, alcalinas o corrosivas.

---

<sup>3</sup> Organización Mundial de la Salud, (OMS), [www.oms.org.com](http://www.oms.org.com)



### **2.10.5. Escaleras de tijera**

Las escaleras de tijera deben abrirse al máximo y usarse sobre una superficie nivelada. Dentro de lo posible, hay que colocarlas en ángulo de 90 grados con respecto al trabajo que se está realizando. No hay que trabajar desde la plataforma superior o desde el último escalón a menos que haya una extensión de donde agarrarse bien.

### **2.11. Trabajos peligrosos**

Generalmente todos los trabajos en las alturas son peligrosos pero unos los son mas que otros y tal es el caso de los trabajos que se realizan en techos y azoteas, por tal motivo se desarrollan estos trabajos en enunciados posteriores. Ver figura 17.

**Figura 17. Trabajos peligrosos**



La figura 17 muestra un trabajador de la construcción que realiza un traslado peligroso, ya que se traslada de una escalera a otra, sin protección alguna.

### **2.11.1. Trabajo en tejados**

Sin las precauciones adecuadas, el trabajo en techos y tejados es una de las operaciones más peligrosas de la construcción. Los accidentes más comunes que sufren los trabajadores se deben a:

- caídas desde el borde del techo
- caídas a través de aberturas en los techos
- caídas a través de techados frágiles

Aunque los accidentes les ocurren en su mayoría a obreros especializados en tejados y azoteas, hay muchos otros trabajadores que se ocupan simplemente de mantener o limpiar techos. Para trabajar en tejados en condiciones de seguridad, hace falta conocimiento, experiencia y equipo especial.

#### **2.11.1.1. Azoteas**

Las azoteas son techos planos, con un declive de hasta 10 grados todos los bordes y aberturas de un techo por donde pueda haber una caída de más de 2 mt deben protegerse con barandillas y guardapiés apropiados.

Los trabajos que realizan personas de la construcción en azoteas son de impermeabilizaciones en ellas y es necesario contar con la protección adecuada para no sufrir deshidratación debido a las altas temperaturas que en ellos se presentan.

### **2.11.2. Tejados en pendiente**

Todos los techos en pendiente, o sea los que tengan más de 10 grados de declive o una superficie resbaladiza, y desde donde se pueda caer más de 2 m, necesitan protección en los bordes. La protección debe tener forma de barreras o barandas lo suficientemente altas y resistentes como para detener a un obrero que rueda o se desliza por la pendiente.

La superficie del tejado puede ser resbaladiza a causa del material del que está construida o por estar recubierta de musgo o líquen, o porque se ha puesto resbaladiza después de la lluvia o nieve. A menos que los listones que sujetan las tejas al techo tengan la resistencia necesaria y puedan servir de apoyo a pies y manos, deben utilizarse escaleras de mano construidas para tal fin aun en las tareas de inspección de corta duración.

### **2.11.3. Techados frágiles**

Antes de usar un techo como medio de acceso o lugar de trabajo, asegúrese de que ninguna parte de él esté recubierta de material frágil. Algunos techados dan la falsa impresión de seguridad y de una superficie capaz de soportar su peso, pero no van a resistir una carga concentrada como la del talón de su pie, o de todo su cuerpo si tropieza o se cae.

#### **2.11.3.1. Tablones y escaleras de techo**

Las tablas con listones atravesados y las escaleras deben estar bien diseñados y contruidos, y no hechos con sobrantes de madera que se hallen en la obra. Las tablas deben tener listones de por lo menos 32 mm de grosor a una distancia no mayor de 380 mm unos de otros, y deben amarrarse.

El anclaje o gancho de cumbrera de la parte superior de la escala o tablón no debe apoyarse sólo en la cumbrera, que puede desprenderse, sino pasar por encima de ella a la pendiente opuesta del techo, o estar sujeto con una cuerda. Las canaletas de los aleros no deben usarse como estribo, ni para apoyar las escaleras, ya que no son lo suficientemente resistentes.

#### **2.11.4. Demolición**

En la industria de la construcción con regularidad se llevan a cabo remodelaciones y para llevar a cabo estas es necesario realizar algunas demoliciones en la obra y durante este proceso se desarrollan una serie de accidentes y las principales causas de ellos son:

- elección de un método incorrecto de demolición.
- falta de seguridad en el lugar de trabajo.
- derrumbamiento fortuito del edificio que se está derribando, o de una estructura contigua, debido a la falta de soporte provisorio.

##### **2.11.4.1. Planificación y capacitación**

La demolición de un edificio en condiciones de seguridad depende en gran medida de los conocimientos y experiencia del supervisor y de su destreza como obrero de demolición. Sin embargo, hay una serie de medidas vitales que tiene que adoptar la administración antes de que inicie la construcción.

La demolición es un proceso extremadamente peligroso y todos los que estén en la obra deben usar equipos de protección personal (EPP) que incluya casco, guantes y calzado de seguridad.

La presencia de escombros y polvo, y la realización de tareas tales como el corte de remaches hacen necesario resguardar la vista con anteojos o viseras. El uso de EPP es parte fundamental de la capacitación en principios y métodos básicos de seguridad en demoliciones.

## **2.12. Vehículos**

### **2.12.1. Causas de accidentes**

La causa principal de los accidentes de tránsito en una obra en construcción es la falta de un plan o sistema seguro de trabajo, o el no haber capacitado debidamente a los obreros para cumplirlo (ver figura 18). Sin embargo, las causas inmediatas más comunes son los siguientes factores, o una combinación de varios de ellos:

**Figura 18. Causas de accidentes**



- Sobrecarga en los vehículos
- Malas técnicas de conducción, entre ellas dar marcha atrás sin mirar
- Descuido o ignorancia de riesgos especiales, por ejemplo, trabajo cerca de líneas aéreas de transmisión eléctrica o excavaciones
- Mal mantenimiento de los vehículos

### **2.12.2. Precauciones de seguridad**

Los elementos de transporte pueden ser camiones de volteo, montacargas y volcadores pequeños. Los conductores tienen que estar debidamente capacitados y si salen con su vehículo a la vía pública generalmente requieren licencia oficial de conductor. De todos modos, es conveniente que todos los conductores posean licencia. Su capacitación debe incluir la subida y bajada por cuestas empinadas, para que sepan, por ejemplo, que dentro de lo posible hay que llevar el vehículo en línea recta y no de forma oscilatoria a lo largo de toda la carretera.

Hay que nivelar, marcar y planificar los recorridos de modo de evitar riesgos tales como líneas aéreas del tendido eléctrico o pendientes pronunciadas. Si es posible, hay que flechar los recorridos. Es preciso establecer límites de velocidad e indicarlos claramente con carteles; será más clara donde las condiciones en la obra sean adversas y cerca de los sitios donde se está trabajando. Si los recorridos pasan por debajo de estructuras o cables de transmisión eléctrica, puede evitarse el contacto con ellas colocando barreras de advertencia similares a un arco de fútbol.

El travesañno debe ser de material rígido, madera preferiblemente, pintado en dos colores contrastantes.

En el caso de las líneas eléctricas, tiene que haber una barrera a cada lado de los cables, ubicadas a por lo menos 6 m de distancia horizontal al manejar una grúa cerca de cables aéreos de transmisión eléctrica, verificar de que se hayan tomado recaudos de antemano con la compañía de electricidad para que corten la corriente cuando la grúa esté funcionando.

### **2.12.3. Vuelcos**

Las caídas de vehículos en excavaciones o pozos ocurren con frecuencia cuando se acercan demasiado a orilla de una excavación y provocan el desmoronamiento de la pared de la misma, o cuando al meter materiales por sobre el borde, el conductor se aproxima demasiado y no detiene el vehículo.

Las precauciones son barreras, vigilancia y topes fijos, los vehículos de la construcción con a menudo básicamente inestables y tienden a volcarse, por lo cual es importante no girar a velocidad excesiva.

Los camiones elevadores y vehículos similares deben tener protección para que los conductores no sean alcanzados por objetos que caen, o resulten arrojados fuera de la cabina en caso de vuelco.

### **2.12.4. Cargas y descargas**

Las cargas deben estar dentro de la capacidad del vehículo, hay que distribuirlas en forma pareja y sujetarlas; no deben proyectarse hacia afuera del plan del vehículo.

Si es inevitable que sobresalgan un poco, hay que marcarlas claramente con banderas. Una carga mal distribuida puede causar pérdida de control al frenar o dar vuelta a una esquina; si está mal sujeta puede desplazarse o caer del vehículo en movimiento. Siempre hay que bajar la carga de un camión de volteo antes de ponerlo en marcha. La carga y la descarga deben ser parte integral del entrenamiento de un conductor.

## **2.13. Movimiento de materiales**

### **2.13.1. Grúas**

Antes de utilizar una grúa en una obra, la administración debe considerar todos los factores que puedan afectar su uso, tales como:

- Peso, tamaño y tipo de carga que deberá izar
- Alcance o radio máximo que se requiere de ella
- Restricciones para el uso, tales como cables aéreos de transmisión eléctrica, condiciones de la obra y tipo de terreno;
- Necesidad de operadores

### **2.13.2. Montaje y descargas**

Tanto el montaje como el desmantelamiento de las grúas deben ser realizados por obreros especializados bajo la dirección inmediata de un supervisor competente y experimentado, que deben seguir estrictamente las indicaciones del fabricante, ya que un mal montaje o desmontaje de una grúa puede facilitar la ocurrencia de accidentes dentro de una obra en construcción.



### **2.13.3. Señales**

Los operadores y ayudantes de grúas deben ser mayores de 18 años, estar capacitados y tener suficiente experiencia. Cuando el operador de la grúa no puede ver la carga durante todo el izado, siempre tiene que haber un ayudante o un sistema de señales, como por ejemplo un teléfono.

### **2.13.4. Sobrecarga**

La sobrecarga, que ejerce fuerzas sobre partes vitales de la grúa que van más allá de su capacidad calculada, puede producirse cuando ni el operador ni el supervisor saben calcular bien el peso del material que se va a izar; esto sucede, por ejemplo, con los objetos de forma irregular. Si el operador no está correctamente capacitado puede entonces bajar la carga a velocidad excesiva y al aplicar abruptamente los frenos el brazo de la grúa se parte.

Todas las grúas deben tener marcado el peso máximo de trabajo, que no hay que exceder durante su uso. En las grúas con brazo de radio variable, tiene que estar indicada la carga máxima de cada posición de la pluma. Los guinches y poleas deben estar marcados en forma similar.

### **2.13.5. Inspección y mantenimiento**

Las grúas sufren efectos del uso y el desgaste que a veces no son fáciles de detectar: por ejemplo los pernos y piezas similares pueden sufrir fatiga metálica. Las grúas deben ser revisadas y probadas por una persona idónea antes de ser usadas en una obra en construcción, y luego sometidas a inspección regular según los requisitos oficiales.

También es preciso cumplir con los programas de chequeos y mantenimiento por parte del operador que el fabricante recomienda; deberá informarse al supervisor sobre cualquier daño o desperfecto. Nunca utilice una grúa si le parece insegura.

Los cables metálicos, frenos y dispositivos de seguridad son particularmente susceptibles. El contacto constante de los cables metálicos con las roldanas de la pluma acelera su desgaste. Los frenos se usan continuamente y es preciso revisarlos, ajustarlos y renovarlos.

Los indicadores de carga máxima y otros dispositivos de seguridad como los disyuntores de sobrecarga a menudo sufren desperfectos debido a las condiciones de la obra, cuando no son desconectados intencionalmente.

#### **2.13.6. Grúas de torre**

Para no volcarse, las grúas de torre tienen que estar ancladas al suelo, o tener un lastre adecuado de contrapeso. Si están montadas sobre rieles, se debe de verificar que los carriles no deben de estar siendo utilizado para anclaje de ningún tipo.

Dado que el material que sirve de lastre puede moverse, debe colocarse en la grúa un diagrama del lastre o contrapeso, y usárselo como guía al armarla, o para hacer correcciones después del mal tiempo.

Se debe de verificar que los accesorios usados con la grúa, tales como cadenas, no obstruyan las vías de acceso o escaleras y estén a buena distancia de cualquier maquinaria en la que puedan enredarse.

La grúa debe ubicarse de modo que la pluma pueda girar libremente con el viento 360 grados en redondo. Los fabricantes especifican las velocidades máximas de viento con que se pueden usar las grúas de torre.

## **2.14. Señalización en obra<sup>4</sup>**

### **2.14.1. Señalización en construcciones**

Hasta la fecha la señalización en las construcciones deja mucho que desear ya que para los propietarios de las compañías que se dedican a la construcción la señalización como parte de la seguridad para sus trabajadores no está entre sus prioridades y tal situación veda el desarrollo de la señalización en la construcción, los pocos señalamientos que se realizan en las construcciones son a causa de que anteriormente se produjo algún accidente en las inmediaciones de ese lugar. La OIT ha establecido mundialmente un código de colores para cada situación de peligro que puede presentarse en las actividades diarias de un trabajador y estos son los que se presentan a continuación:

- Rojo: como señal de prohibición
- Amarillo: señal de advertencia
- Azul: como señal de obligación
- Verde: como señal de salvamento
- Violeta: indica la presencia de radioactividad

---

<sup>4</sup> Manual de Prevención de Accidentes, Consejo Internacional de Seguridad, España 1995.

### **2.14.2. Señales luminosas**

Hay de dos tipos: INTERMITENTE o CONTINUADA. La primera indica un mayor grado de peligro. Según su color:      y esta se utiliza en la construcción cuando se están llevando a cabo reparaciones en la real vial en el transcurso de la noche, para que las personas que transitan por el lugar se puedan percatar de la realización de los trabajos mucho antes de llegar al lugar.

### **2.14.3. Señales acústicas**

Las señales acústicas más empleadas las emiten los vehículos en movimiento en las obras, cuando lo hacen marcha atrás. La señal acústica deberá tener un nivel sonoro superior al nivel de ruido ambiental, de forma que sea claramente audible, sin llegar a ser excesivamente molesto. No deberá utilizarse una señal acústica cuando el ruido ambiental sea demasiado intenso.

### **2.14.4. Comunicaciones verbales**

Esto se hace necesario cuando solo una persona no puede llevar a cabo su trabajo determinado tal es el caso de la utilización de la grúa torre cuando se esta trasladando algún equipo de un lugar a otro y este a de pasar por puntos claves donde la visibilidad del operador no es al 100 por ciento, para este tipo de situaciones es necesaria la comunicación a travez de radios de onda corta, y algunas de las palabras que están establecidas previamente son las que se mencionan a continuación:

- Comienzo: para indicar la toma de mando
- Alto: para interrumpir o finalizar un movimiento
- Fin: para finalizar las operaciones

### **2.14.5. Señalización gestual**

Se trata de una comunicación entre el operador de grúa y el ayudante (encargado de señales). Este último deberá distinguirse con uno o varios distintivos en su ropa (chaqueta, brazalete o casco, los colores deberán ser vivos) ya que siempre hay una cierta distancia entre el ayudante y el operador.

#### **2.14.5.1. Movimientos verticales**

Los movimientos verticales son utilizados en la construcción para indicar el izado de algún tipo de material con la ayuda de la grúa torre y para trasladar equipo o material de niveles de mayor altura a pisos de menor altura.

La persona que realiza este tipo de operaciones es la persona encargada de ayudar al operador de la grúa torre ya que con los movimientos que el haga estará dando a entender al operador de la grúa torre que movimientos de debe de dar al equipo que se este trasladando en ese momento.

#### **2.14.5.2. Movimientos horizontales**

Al igual que los movimientos verticales este tipo de movimiento los lleva a cabo el ayudante de la grúa torre para facilitar el trabajo al operador de la grúa y dar una mayor seguridad a los trabajadores que laboran por debajo de ella.



## **3. PROTECCIÓN EN LA CONSTRUCCIÓN**

### **3.1. Equipo de protección personal (EPP)**

#### **3.1.1. Por qué es necesario el EPP**

Las condiciones de trabajo en la construcción son tales que pese a todas las medidas preventivas que se adopten en la planificación del proyecto y el diseño de tareas, se necesitará algún tipo de equipo de protección personal (EPP), como por ejemplo cascos, protección de la vista y los oídos, botas y guantes, etc. Sin embargo, el uso de EPP tiene sus desventajas ya que en muchas ocasiones no disminuye sino que aumentan las probabilidades de un accidente.

- Algunas formas de EPP son incómodas y hacen más lento el trabajo.
- Se necesita supervisión para asegurar que los obreros usen el EPP.
- El EPP cuesta dinero
- No todo el EPP es de buena calidad

Dentro de lo posible, es preferible eliminar el riesgo que proveer el EPP para prevenirlo. Algunos elementos de EPP como los cascos y el calzado de seguridad son de uso obligatorio en las obras; la necesidad de otros elementos dependerá del tipo de tareas que se realice. Recuerde además que la ropa de trabajo adecuada resguarda la piel. Ver figura19.

**Figura 19. Equipo de protección personal**



La figura 19 presenta a unos trabajadores que tienen la protección adecuada, como lo son botas, cascos, guantes, camisa de lona, entre otros.

### **3.2. Protección de la cabeza**

Los objetos que caen, las cargas izadas por las grúas y los ángulos sobresalientes se dan por todas partes en una obra en construcción.



Una herramienta pequeña o un perno que cae de 10 ó 20 m de altura pueden causar lesiones graves, hasta la muerte, si golpea a una persona en la cabeza desnuda.

Las heridas en la cabeza se producen cuando el obrero trabaja o se desplaza inclinado hacia adelante, o cuando endereza el cuerpo después de haberse inclinado. Por esta o muchas situaciones se hace obligatorio la utilización de un casco de seguridad en la construcción, gran parte de accidentes en las construcciones pasa porque el obrero no lleva puesto un casco de seguridad. Ver figura 20.

Pero para proteger a un trabajador no solo basta con llevar colocado el casco si no que también debe de llevar el casco indicado para el trabajo que realice si no en vez de protegerlo mas bien pone en mas peligro su integridad física.

**Figura 20. Protección a la cabeza**



### **3.2.1. Tipos de cascos**

Los cascos de seguridad resguardan la cabeza efectivamente contra la mayoría de esos riesgos, y es preciso usar casco constantemente en la obra, sobre todo en las áreas donde se está realizando trabajo más arriba. Dichas zonas deben marcarse claramente con carteles a la entrada y en otros lugares apropiados. La regla es válida para administradores, supervisores y visitantes.

Los cascos para la construcción son fabricados de plástico y de metal.

Cada uno de ellos debe ser utilizado para la función específica que fueron creados; el casco de plástico es recomendado para el obrero que está constantemente en contacto con la electricidad o el obrero que corre el riesgo de entrar en contacto con ella, como por ejemplo cuando una persona trabaja cerca de cables es recomendable la utilización del casco de plástico.

Además el casco de plástico posee un arco en la parte superior del mismo, que tiene la función de dilatar las fuerzas de un golpe a lo largo de toda su superficie. El casco de metal es recomendable para los trabajadores que no corren riesgo de contacto con la electricidad ya que este es de menor peso que el de plástico y causa menor inconveniente al trabajador durante su actividad diaria.

### **3.3. Protección de los pies**

Las lesiones de los pies se dividen en dos categorías: las causadas por la penetración de clavos que no han sido sacados o doblados en la planta del pie, y las debidas a aplastamiento del pie por materiales que caen. Ambas pueden minimizarse usando calzado protector.

La clase de botas o zapatos de seguridad dependerá de la índole del trabajo (por ejemplo, la presencia de agua subterránea en la obra), pero todo el calzado protector debe tener suela impenetrable y con una de acero.

Existe actualmente una gran variedad de calzado de seguridad, como por ejemplo:

- zapatos de cuero bajos y livianos para trepar.
- zapatos o botas de seguridad comunes para trabajo pesado.
- botas altas de seguridad, de goma o plástico, como protección contra las sustancias corrosivas, los productos químicos y el agua.

**Figura 21. Calzado de hule**



### **3.3.1. Calzado con punta de acero**

En la actualidad en el mercado del calzado esta a la disposición de los trabajadores de la construcción un zapato que posee un refuerzo de acero en su parte interior y frontal (botas punta de acero), este tipo de calzado posee la característica que cuando a un trabajador la cae una pieza pesada sobre el pie este no se ve afectado ya que la protección de acero del zapato evita que tal carga llegue hasta el pie del trabajador.

### **3.4. Protección de las manos**

Las manos son sumamente vulnerables a las lesiones, y en la construcción manos y muñecas sufren más lastimaduras que ninguna otra parte del cuerpo.

Sufren heridas abiertas, raspaduras, fracturas, luxaciones, esguinces, amputaciones y quemaduras, que en su mayoría son evitables con mejores técnicas y equipo de trabajo manual, y con el uso de equipo protector adecuado como guantes o manoplas.

Entre las tareas riesgosas más comunes que requieren protección de las manos están las siguientes:

- operaciones que obligan al contacto con superficies ásperas, cortantes o serradas.
- contacto con salpicaduras de sustancias calientes, corrosivas o tóxicas.
- trabajo con máquinas vibratorias como perforadoras neumáticas, en las cuales es recomendable amortiguar las vibraciones.

### **3.4.1. Tipos de guantes**

En la actualidad en el mercado de la construcción se pueden obtener tres tipos de guantes para la protección de los trabajadores de la construcción, teniendo cada uno de ellos una función específica tal como se describe a continuación:

- Guantes de cuero
- Guantes de plástico
- Guantes de tela

#### **3.4.1.1. Guantes de plástico**

Los guantes de plástico generalmente en la construcción son utilizados para trabajos donde al trabajador está en contacto con agua o en el peor de los casos está en contacto con líquido de alta corrosión tales como ácidos y mezclas corrosivas.

#### **3.4.1.2. Guantes de cuero**

Los guantes de cuero son los más utilizados en la construcción ya que son los más resistentes y aplicables al trabajo que se realiza en la construcción tal es el caso de cargado de block, halado de hierro, armado de estructura, aplicación de soldadura eléctrica, etc.

La figura 22. muestra un par de guantes de cuero que son utilizados en fundiciones de concreto.

**Figura 22. Guantes de cuero**



#### **3.4.1.3. Guantes de tela**

Los guantes de tela no son muy comunes en la construcción pero de igual forma que los anteriores son aplicables tal es el caso en la aplicación de material de texturizado repellos y acabados en la construcción.

### **3.5. Protección de la piel**

La protección de la piel en la construcción muchas veces se pasa por alto y por tal conducta la regularidad de los trabajadores de la construcción sufren quemaduras, tal es el caso de un herrero que no utilizada equipo de protección para la piel, por tal motivo corre el riesgo de sufrir quemaduras en la piel. Las piezas de este equipo se describen a continuación:

- Gabacha
- Pantalón de lona
- Camisa manga larga de lona
- Pañuelo
- Guantes manga larga
- Carreta

### **3.6. Protección de la vista**

La protección a la vista es la mas sencilla de llevar a cabo pero la mayoría de veces no se lleva a cabo y esto da como lugar la ocurrencia de un sin número de accidentes a la vista de un trabajador y estos son provocados muchas veces por los fragmentos y esquirlas, el polvo o la radiación son causa de muchas lesiones de la vista en las siguientes tareas:

- El picado, corte, perforación, labrado o afirmado de piedra, concreto y ladrillo con herramientas de mano o automáticas
- El rasqueteado y preparación de superficies pintadas o corroídas.
- El pulido de superficies con rectificadoras a motor.
- El corte y soldadura de metales.

#### **3.6.1. Tipos de gafas**

En la actualidad en el mercado se presentan gran variedad de gafas cada una de ellas para un uso específico y de un material determinado, pero las más comunes son las de plástico y las de vidrio.

### **3.6.1.1. Gafas de plástico**

Las gafas de plástico en la actualidad en el mercado se están posicionando por encima de las de vidrio ya que presentan una condición que los obreros prefieren y es que presentan mayor resistencia a quebrarse, esto es bien tomado por los obreros de la construcción ya que debido a la naturaleza del trabajo que realizan el equipo está constantemente sometido al maltrato por tal motivo deben de ser resistentes.

Una de las desventajas de las gafas de plástico es que cuando el obrero está realizando trabajos a gran temperatura éstas tienen a presentar condiciones de deterioro y a ponerse un poco viscosas en las superficies más cercanas a la alta temperatura.

### **3.6.1.2. Gafas de vidrio**

Las gafas de vidrio pierden terreno en la construcción frente a las de plástico ya que éstas se rompen fácilmente y las de plástico no, pero mantiene cierta ventaja, cuando el obrero está realizando trabajos cerca de altas temperaturas ya que no se degradan, pero la mayor de sus desventajas es que fácilmente se fracturan durante una caída, y eso es muy común en la construcción.

## **3.7. Protección respiratoria**

Hay muchas tareas en las obras que acarrearán la presencia de polvos, emanaciones o gases nocivos, tales como:

- El manejo y la trituración de piedra.



- El arenado.
- El desmantelamiento de edificios que tienen aislamiento de asbesto.
- El corte y soldadura de materiales con revestimientos que contienen zinc, plomo o níquel.
- El trabajo de pintura con pulverizador.
- El dinamitado.

### **3.7.1. Elección de una buena máscara**

Por todas las circunstancias mencionadas en el párrafo anterior es necesario la elección de una máscara de trabajo en la construcción ya que si se selecciona la incorrecta ésta no estará protegiendo adecuadamente al trabajador.

Cuando se sospeche la presencia de sustancias tóxicas en el aire, es preciso usar máscara respiradora. El tipo de máscara dependerá del riesgo y de las condiciones de trabajo, y los obreros deben recibir instrucción acerca de su uso, limpieza y mantenimiento.

Las autoridades de salud y seguridad deben brindar información acerca de las distintas clases de respiradores y filtros. Las máscaras más sencillas son filtros descartables de papel, pero sólo sirven como protección contra polvos molestos.

Para cada trabajo a realizar existe una máscara adecuada al mismo ya que poseen un filtro adecuado para las partículas en suspensión en el aire, estas se mencionan a continuación;

**Figura 23. Máscara antigases**



- Para protegerse de las partículas en suspensión en el aire, como por ejemplo, el polvo de piedra, con un filtro grueso dentro del cartucho (nota: esos filtros tienen vida limitada y hay que cambiarlos según las necesidades).
- Para protegerse contra gases y vapores, por ejemplo cuando se usan pinturas que contienen solventes, con un filtro de carbón activado.

Las máscaras completas, que cubren todo el rostro, también pueden equiparse con estos filtros y protegen además los ojos y la cara.

La mejor protección siempre se consigue con un equipo independiente de respiración, de máscara completa, con presión positiva; se lo debe usar en los espacios cerrados o cuando se piense que el suministro de aire u oxígeno es insuficiente en el sitio de trabajo. El aire puede venir de un compresor con filtro, o de tanques de aire/oxígeno.

En los climas cálidos, el equipo de máscara completa es el más cómodo porque es de ajuste holgado en torno a la cara y el aire tiene efecto refrescante. Los obreros deben recibir instrucción en el uso de aparatos de respiración, y deben atenerse a las especificaciones del fabricante.

### **3.8. Arnés de seguridad**

La mayoría de los accidentes fatales en la construcción se deben a caídas desde cierta altura. Cuando no es posible realizar el trabajo desde un andamio o escalera de mano, o desde una plataforma móvil de acceso, el uso de arnés de seguridad puede ser el único medio de prevenir lesiones graves o mortales.

Otra situación en que habitualmente se le utiliza complementado con una red de seguridad es en el mantenimiento de estructuras de acero como puentes o pilotes. Ver figura 24.

Existen diversas clases de cinturones y arneses de seguridad. El fabricante o abastecedor debe brindar información sobre los distintos tipos según el trabajo, e instrucciones sobre su uso y mantenimiento. El arnés siempre es preferible al cinturón. El arnés de seguridad y su cable deben llenar los siguientes requisitos:

La figura 24 muestra el equipo adecuado para la realización de trabajos en alturas pronunciadas.

**Figura 24. Arnés de seguridad**



- Limitar la caída a no más de 2 m por medio de un dispositivo de inercia.
- Ser lo suficientemente resistentes para sostener el peso del obrero.
- Estar amarrados a una estructura sólida en un punto de anclaje firme por encima del lugar donde se trabaja.

### **3.8.1. Riesgo de caída al vacío**

Uno de los mayores riesgos en el trabajo de la construcción, es la caída al vacío desde alturas pronunciadas. También la caída de objetos desde la altura cuando se está trabajando abajo.

Es necesario entonces tener buenos elementos de protección cuando no sea posible la utilización del arnés de seguridad (barandas y redes), tener los accesos en buenas condiciones (escaleras, rampas) y que los lugares de trabajo en altura sean seguros (andamios y plataformas de trabajo).

### **3.8.2 Barandas y rodapiés**

La baranda es un elemento de protección colectiva, para evitar las caídas al vacío, tanto en huecos como desde estructuras en altura. Los rodapiés son también un elemento de protección colectiva, que fundamentalmente tratan de evitar la caída de objetos o que al resbalarse un pié el trabajador caiga al vacío.

#### **3.8.2.1. Como deben de ser estas protecciones**

Las barandas deben estar hechas con tablas en buen estado, sin nudos ni rajaduras, y con las siguientes medidas:

- 2.5 cm de grosor
- 15 cm de ancho

### **3.8.3. Redes y mallas**

Las redes y mallas son una forma de protección colectiva que deben usarse en obras que se construyan con estructura.

Los materiales propios de la red o malla, así como su forma de colocación y mantenimiento, deben ser las adecuadas para proteger y evitar la caída al vacío tanto de objetos peligrosos como de los propios trabajadores. En la actualidad la gran mayoría de mallas de seguridad están construidas de plástico debido a las características que este material presenta (gran elasticidad, alta resistencia, costo moderado, reutilizables, fácil colocación, etc.).

#### **3.8.3.1. Como deben ser y donde se deben de colocar**

Una red metálica de tejido de alambre galvanizado o de otro material de resistencia similar, que se coloca por debajo al lugar en que en ese momento se está trabajando.

Red de un ancho no menor de 3 m, la que se aplicará no más de 6 m, por debajo del piso de construcción. Tendida sobre tirantes de un espesor mínimo de 0.12 x 0.12 m, o piezas de similar resistencia y a una distancia entre sí de 3 m, con una inclinación hacia adentro de 30°. Malla con aberturas de 7,5x7,5 cm y estará afianzada a los tirantes que la sostienen.

Una red de fibra natural o sintética que cubre el perímetro de la obra como una cortina vertical. Debe estar sólidamente fijada a la estructura por pescantes en la parte superior y rampas en la inferior, las suficientes para que resista las caídas sin ceder.

### 3.9. Protección auditiva

La protección auditiva de igual forma que todas las mencionas con anterioridad en muchas ocasiones no es utilizada, pero con la utilización de la misma se puede llegar a prevenir lesiones auditivas de forma permanente para el trabajador. Ver figura 25.

**Figura 25. Equipo de protección auditiva**



La protección auditiva se puede llevar a cabo por medio de dos dispositivos los cuales son:

- Tapones de seguridad
- Orejeras

### **3.9.1. Tapones de seguridad**

Los tapones de seguridad están fabricados de plástico y proporcionan al trabajador la capacidad de aislar el sonido hasta en un 70 por ciento, pero tienen la desventaja de causar molestias en la cavidad del oído al trabajador y más cuando éste es muy sensible a agentes externos a él. La gran ventaja de este equipo de protección personal es que no interfiere las actividades del trabajador ya que es pequeño y no sobresale del cuerpo del trabajador e incluso se puede colocar por debajo de la ropa.

### **3.9.2. Orejeras**

Las orejeras de igual forma que los tapones proporcionan al trabajador la capacidad de aislar el sonido hasta en un 70 por ciento, pero tienen la gran desventaja de interferir en las actividades del trabajador debido a su gran tamaño y a la facilidad de ella de separarse de la cabeza del trabajador.



## 4. SALUD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN

### 4.1. Servicios higiénicos

En la construcción los servicios higiénicos no son de mucha importancia para los patronos, pero éstos deben de presentar ciertas condiciones como mínimo ya que así lo establece la ley. Y además estos degradan la integridad de los trabajadores. Ver figura 26.

**Figura 26. Servicios higiénicos**



- Deben de presentar una cantidad adecuada

- Nombrar a una persona para que le de limpieza constante a los sanitarios
- Establecer lugares para que los trabajadores se duchen
- Proporcionar agua suficiente

#### **4.1.1. Sanitarios<sup>5</sup>**

Todos los ámbitos de trabajo deben disponer de servicios sanitarios adecuados e independientes para cada sexo, en cantidad suficiente y proporcional al número de personas que trabajen en ellos. Los servicios sanitarios deben contar con la siguiente proporción de artefactos.

La ley establece que por cada 15 trabajadores como mínimo exista en el área de trabajo la cantidad de 3 inodoros. Este inodoro puede ser de cemento fabricado en obra o de plástico y en zonas rurales puede ser fabricado de tabla según sea la capacidad de la obra.

#### **4.1.2. Duchas**

Con lo que a duchas se refiere la ley establece que como mínimo por cada 15 trabajadores en el área de trabajo se instalen la cantidad de 5 duchas:

#### **4.1.3. Mingitorios**

La cantidad de mingitorios en una obra por cada 15 trabajadores que establece la ley es de 2 mingitorios.

## 4.2. Aseo

El trabajo en la industria de la construcción es a menudo polvoriento y sucio; puede además implicar el manipuleo de productos químicos y otras sustancias peligrosas, de modo que los obreros deben lavarse las manos y el cuerpo con frecuencia:

- para impedir que los productos químicos contaminen los alimentos y sean ingeridos durante los refrigerios y comidas, sean absorbidos por la piel o llevados por el obrero a su casa.
- para eliminar el tizne y la suciedad, que también pueden ser ingeridos y causar malestares y enfermedades.
- como medida de higiene básica. Cuando la obra en construcción comprende el mantenimiento o reforma de edificios, muchas veces se pueden utilizar las instalaciones sanitarias ya existentes.
- jabón en barra, líquido o en polvo en dispensadores especiales para facilitar el lavado eficaz y rápido; cuando se utilizan sustancias venenosas también hacen falta cepillos de uñas.
- adecuados elementos de secado tales como toallas de papel, en rollos, o toallas de mano individuales para cada trabajador, o secamanos eléctricos.
- en las instalaciones que permanecerán más tiempo en uso, espejos y estantes sobre cada lavabo para mantener el sitio limpio y ordenado.

---

<sup>5</sup> Organización Internacional del Trabajo, (OIT), [www.oit.org.com](http://www.oit.org.com)

- cuando los trabajadores están expuestos a contaminación de la piel por sustancias químicas, aceite o grasa, un número suficiente de duchas que serán desinfectadas diariamente

### **4.3. Instalaciones para alimentos**

Las instalaciones para el suministro de alimentos son de particular importancia cuando las obras en construcción están situadas en zonas alejadas. La distancia, junto con los alojamientos provisionales que tal vez carezcan de cocinas adecuadas, puede ser obstáculo considerable para que los trabajadores puedan consumir regularmente comidas nutritivas e higiénicamente preparadas.

El problema es aún mayor para los obreros que hacen turnos. Tiene que haber una serie de opciones para obtener comidas apropiadas:

- instalaciones para hervir agua y calentar comida.
- instalaciones para vendedores de comidas y bebidas frías y calientes (que incluyan espacios, resguardo, agua, medios para calentar y recipientes de residuos).

### **4.4. Zona de comidas**

Debe acondicionarse un sitio al resguardo con mesas y asientos, donde el personal pueda consumir cómodamente la comida que ha traído de su casa o adquirido a los vendedores. La zona debe estar lejos de los puestos de trabajo para minimizar el contacto con la suciedad, el polvo o las sustancias peligrosas.

## 4.5. Agua

El agua es de importancia fundamental para los obreros de la industria de la construcción, cualquiera sea el tipo de trabajo que realizan. Se pierden varios litros de agua por día durante el trabajo, y si no se reemplazan el organismo se deshidrata; la pérdida es mayor en sitios cálidos.

### 4.5.1. Agua Potable

La existencia del agua potable en el lugar de construcción es de vital importancia ya que ésta es para el suministro diario de los trabajadores, si en el lugar de trabajo no se cuenta con abastecimientos de agua potable natural o entubada es necesario la compra de agua embotellada, cuando sea necesario la compra de agua para el consumo de los trabajadores se establece que por cada trabajador se debe de comprar un garrafón por semana.

**Figura 27. Agua potable**



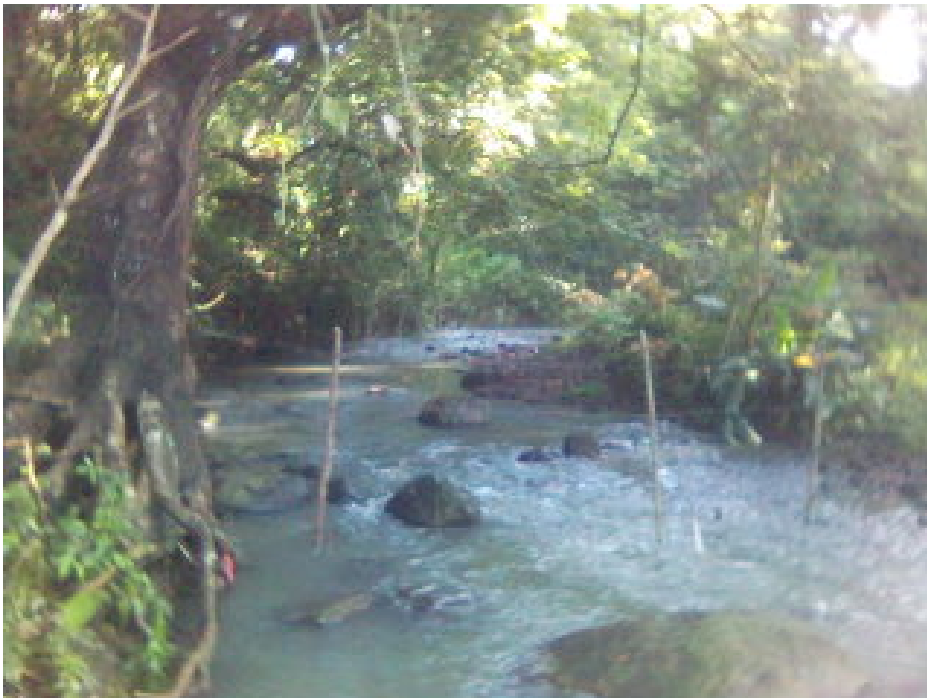
La figura 27 muestra un depósito de agua que es utilizado por los trabajadores del proyecto sala de ordeño.

Además el agua potable es utilizada en la construcción en la realización del concreto ya que si el agua no es potable se están alterando las cualidades finales del concreto.

#### **4.5.2. Agua no potable**

El agua no potable es utilizada en la construcción para el lavado del equipo de construcción o limpieza de los servicios higiénicos nunca se debe de proporcionar este tipo de agua a los trabajadores ya que pueden llegar a sufrir alteraciones fisiológicas.

**Figura 28. Agua no potable**



## **4.6. Vestuarios**

Disponer de un lugar seguro para cambiarse, quitarse la ropa de calle y ponerse la de trabajo, o viceversa, y ventilar y secar las prendas, ayuda mucho a los obreros en su higiene personal y pulcritud y les da tranquilidad acerca de sus efectos personales.

Los vestuarios son de particular importancia cuando los obreros se cambian de ropa de calle a vestimenta protectora, o cuando la ropa de trabajo se moja o ensucia.

Las instalaciones deben incluir medios para secar ropa húmeda, ya sea de calle o de trabajo.

### **4.6.1. Viviendas para el personal**

En una obra donde se deba dar alojamiento al personal, cuando los trabajadores se encuentren alejados de sus viviendas permanentes a una distancia que no les permita regresar diariamente a ellas, las instalaciones y equipamiento deben contar con las siguientes condiciones mínimas.

Los dormitorios pueden alojar un máximo de dos trabajadores por unidad. Pueden ser modulares o mampuestos, con una altura mínima de DOS CON SESENTA METROS (2,60m.) y una superficie mínima de SEIS METROS CUADRADOS (6m<sup>2</sup>.) para dormitorio individual y de NUEVE METROS CUADRADOS (9m<sup>2</sup>.) para dormitorio doble.

En la figura 29 se muestra una clásica bodega de vivienda para los trabajadores de la obra.

**Figura 29. Vivienda para el personal**



Las terminaciones de pisos, paredes y techos, deben estar resueltos con materiales que permitan una fácil limpieza y desinfección. Disponer de extintores de incendio en cantidad y calidad adecuadas a los posibles riesgos de incendio y a las características constructivas del alojamiento.

La limpieza diaria del alojamiento y la desinfección general del mismo debe estar cargo del empleador. Contar con iluminación natural y artificial adecuada.

#### **4.7. Períodos de descanso**

Los obreros de la construcción comienzan a trabajar temprano. Empiezan la mañana despierta y productiva pero su nivel de actividad va disminuyendo a medida que transcurre el día. El cansancio se acumula gradualmente antes de que sus efectos se hagan evidentes.



Si se descansa antes de sentirse realmente fatigado, la recuperación será mucho más rápida. Los descansos cortos y frecuentes son mucho más eficaces que un descanso largo cada tanto. La productividad aumenta con períodos cortos y frecuentes de descanso.

La legislación nacional generalmente establece la duración de la jornada de trabajo y el número de períodos de descanso reglamentarios. Es de fundamental importancia que haya por lo menos un descanso breve de quince minutos por la mañana, y otro por la tarde, además del descanso más largo del almuerzo.

Los obreros no están meramente inactivos durante los descansos: están recuperándose del cansancio y preparándose para reanudar el trabajo productivo. Alejarse del sitio de trabajo ruidoso y contaminado les ayuda descansar y distenderse. Debe acondicionarse un área provista de asientos y protegida de los rayos del sol para los períodos de descanso.

#### **4.8. Primeros auxilios**

El propósito de los primeros auxilios es aliviar el dolor y la ansiedad del herido o enfermo y evitar el agravamiento de su estado. En casos extremos son necesarios para evitar la muerte hasta que se consigue asistencia médica.

Los primeros auxilios varían según las necesidades de la víctima y según los conocimientos del socorrista. Saber lo que no se debe hacer es tan importante como saber qué hacer, porque una medida terapéutica mal aplicada puede producir complicaciones graves. Por ejemplo, en una apendicitis aguda un laxante suave puede poner en peligro la vida del paciente.

Cualesquiera que sean las lesiones, son aplicables una serie de normas generales. Siempre hay que evitar el pánico y la precipitación. A no ser que la colocación de la víctima lo exponga a lesiones adicionales, deben evitarse los cambios de posición hasta que se determine la naturaleza del proceso. Un socorrista entrenado ha de examinar al accidentado para valorar las heridas, quemaduras y fracturas. Se debe tranquilizar a la víctima explicándole que ya ha sido solicitada ayuda médica.

La cabeza debe mantenerse al mismo nivel que el tronco excepto cuando exista dificultad respiratoria. En ausencia de lesiones craneales o cervicales se pueden elevar ligeramente los hombros y la cabeza para mayor comodidad. Si se producen náuseas o vómitos debe girarse la cabeza hacia un lado para evitar aspiraciones.

Nunca se deben administrar alimentos o bebidas (si el paciente va a requerir cirugía hay que esperar hasta que se vacíe el estómago), y mucho menos en el paciente inconsciente. La primera actuación, la más inmediata, debe ser procurar al paciente una respiración aceptable: conseguir la desobstrucción de las vías respiratorias para evitar la asfixia, extrayendo los cuerpos extraños —sólidos o líquidos— y retirando la lengua caída hacia atrás. Si el paciente no respira por sí sólo habrá que ventilarlo desde el exterior mediante respiración boca a boca hasta disponer de un dispositivo mecánico.

El segundo aspecto a corregir es el referente al sistema circulatorio, para evitar el shock. Se deben valorar la frecuencia cardíaca y la tensión arterial. Una valoración inicial se obtiene tomando el pulso: permite valorar la frecuencia y ritmo cardíaco, y su “fortaleza” indica una adecuada tensión arterial. El shock o choque es un trastorno hemodinámico agudo caracterizado por una perfusión inadecuada, general y duradera, de los tejidos que pone en peligro la vida.

Los signos característicos son la piel fría y húmeda, los labios cianóticos (azulados), la taquicardia y la hipotensión arterial (pulso débil y rápido), la respiración superficial y las náuseas. Estos síntomas no son inmediatos; el shock puede desarrollarse varias horas después del accidente. Para evitarlo debe mantenerse abrigado al paciente e iniciar lo antes posible la perfusión de líquidos y electrolitos por vía intravenosa. Está prohibido administrar fármacos estimulantes y alcohol.

Las urgencias que requieren primeros auxilios con más frecuencia son los accidentes en los que se produce asfixia, parada e infarto cardiacos, sangrado grave, envenenamiento, quemaduras, golpe de calor e insolación, desvanecimiento, coma, esguinces, fracturas y mordeduras de animales.

#### **4.8.1. Medidas de urgencia**

Hay circunstancias en las que no es posible esperar la ayuda de un socorrista capacitado. Es preciso tomar medidas de urgencia para salvar la vida de la persona accidentada. He aquí lo que se puede hacer:

- chequear la respiración: dar vuelta a la persona, si yace boca arriba, y ponerla de lado para que no se ahogue con la lengua; tener cuidado de no causar lesiones cervicales.
- si la respiración se ha detenido, darle a la persona respiración artificial con el método boca a boca.
- detener las hemorragias ejerciendo presión directa sobre la herida. o levantando el miembro herido (no trate de aplicar torniquete).
- refrescar las quemaduras con agua durante unos diez minutos (nunca usar otra cosa que agua). Apagar las vestimentas que estén ardiendo haciendo rodar a la persona en el suelo o envolviéndola en una manta.

- usar agua abundante para lavar durante diez minutos las quemaduras causadas por sustancias corrosivas, o los ojos contaminados por productos químicos.
- en los estados de shock, acostar a la persona de lado, aflojarle la ropa si es ajustada y cubrirla con una manta para abrigo.
- inmovilizar los miembros fracturados atándolos con vendas y palos, si no hay tablillas adecuadas; hasta un periódico enrollado puede servir. Lo que no debe hacerse.
- mover a la persona lesionada, a menos que sea para alejarla del peligro.
- sacar objetos extraños incrustados en su cuerpo.
- dar a la persona de beber sólo mójale los labios o la lengua si se lo pide.

#### **4.8.2. Equipamiento y capacitación**

Las obras son sitios peligrosos y deben tener siempre equipo de rescate y primeros auxilios.

La camilla tiene que ser del tipo que se puede subir y bajar a pisos elevados. En las obras más grandes y siempre que haya más de 200 personas empleadas tiene que haber una sala o cobertizo de primeros auxilios, debidamente equipados.

#### **4.8.3. Desplazamiento de una persona herida**

En principio, nunca trate de mover a una persona herida a menos que haya un socorrista o un médico para darle instrucciones. No obstante, si la persona corre el riesgo de nuevas lesiones y hay que llevarla a un sitio seguro, levántela usando una camilla o una manta.

#### 4.8.4. Botiquín<sup>6</sup>

En toda obra en construcción siempre debe de contar por lo mínimo con un botiquín de primeros auxilios la éste debe de contar por lo mínimo con los siguientes aditamentos utilizados en el área medica.

- Algodón.
- Gasas.
- Jabón.
- Antisépticos.
- Tijeras.
- Curitas.
- Termómetro.
- Aspirina.
- Agua Oxigenada.
- Alcohol de 96°.

#### 4.8.5. Pasos a seguir en caso de un accidente

Toda persona que se desempeñe en el ramo de la construcción debe tener presente los siguientes pasos cuando este auxiliando a un compañero de trabajo que sufra de parálisis momentánea debido a un accidente reciente;

1º. **PROTEGER**, en primer lugar, a él mismo y después a la víctima. Podemos evitar nuevos accidentes, si señalizamos el lugar del accidente. solo si hay peligro para el accidentado se le desplazará, manteniendo recto el eje cabeza-cuello-tronco.

---

<sup>6</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, (IGSS), [www.igss.org.com](http://www.igss.org.com)

2º. **AVISAR**, es decir dar el SOS, indicando: el número y estado aparente de los heridos, si existen factores que pueden agravar el accidente (caídas de postes eléctricos) y el lugar exacto dónde se ha producido el accidente. Saber que de la información que se proporcione, va a depender tanto la cantidad como la calidad de medios humanos y materiales, que allí nos lleguen.

3º. **SOCORRER**. Esta es la finalidad principal de los primeros auxilios, pero para hacerlo correctamente previamente hace falta realizar la evaluación del herido.

#### **4.8.5.1. Qué hacer después de un accidente<sup>7</sup>**

**Primero: Estar tranquilo, pero actuar rápidamente.** Con tranquilidad se da confianza a la víctima y a aquellos que se encuentren cerca. Los testigos suelen tener miedo, con frecuencia pánico o están sobreexcitados. El auxiliador ha de dar ejemplo mostrando su tranquilidad.

**Segundo: Hacer una composición de lugar.** Cuando se llega al lugar del accidente no se debe comenzar a actuar curando al primer herido que se encuentre. Puede haber otros heridos más graves y que, por tanto, necesiten atenderse en primer lugar. Hacer, pues, un rápido examen del lugar. Debe intentarse saber si existen heridos ocultos.

**Tercero: Mover al herido con gran precaución.** Jamás se cambiará de sitio al accidentado antes de cerciorarse de su estado y haberle proporcionado los primeros cuidados. Además, un herido grave, no debe ser movilizado

---

<sup>7</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, (IGSS), [www.igss.org.com](http://www.igss.org.com)

excepto por estas tres razones: 1) para poderle aplicar los primeros auxilios; 2) evitar el agravamiento de sus heridas; y 3) protegerle de un nuevo accidente.

**Cuarto: Examinar bien al herido.** Investigar si respira, si tiene pulso, si está consciente, si sangra, si tiene una fractura, si presenta quemaduras, si ha perdido el conocimiento. Estar bien seguros de no haber dejado escapar nada.

**Quinto: No hacer más que lo indispensable.** Si se intentan hacer demasiadas cosas, se retrasará el traslado de la víctima. El papel del auxiliador no es el de reemplazar a los servicios sanitarios, sino que se ha de limitar a proporcionar aquellas medidas estrictamente necesarias para un correcto transporte del herido.

**Sexto: Mantener al herido caliente.** Evitar, no obstante, un calor excesivo, manteniéndole a una agradable temperatura. Si hace frío, todo el cuerpo debe ser calentado; para ello lo mejor será envolverlo en una manta.

**Séptimo: No dar jamás de beber a una persona inconsciente.** En este estado no podrá tragar y existirá peligro de ahogarla al penetrar el líquido en las vías aéreas. Si la víctima conserva la consciencia y no presenta una herida profunda en el vientre, se le puede dar de beber, lentamente, y solo a pequeños sorbos. No darle alcohol, es preferible café o té caliente, sobre todo si hace frío.

**Octavo: Tranquilizar a la víctima.** El accidentado tiene miedo. Hay que hablarle ya que está angustiado; el curso de su vida se ha visto truncado bruscamente y padece por los que le acompañan o por su familia. Hay que tranquilizarle, calmar sus temores y levantarle el ánimo. Hay que decirle que hay gente cerca que se ocupa de él, que los servicios de urgencias han sido avisados y que vendrán pronto. No se le debe dejar ver su herida.

## **4.9. Accidentes en la industria de la construcción**

Los accidentes en la industria de la construcción son muy comunes y de gran diversidad, teniendo cada uno de ellos un origen diferente y un efecto de igual forma variado sobre el trabajador que lo sufre.

En el inciso 4.9.1. que se desarrolla posteriormente se mencionan las clases de accidentes que un trabajador de la construcción puede llegar a sufrir cuando se encuentre desarrollando sus actividades.

### **4.9.1. Clases de accidentes<sup>8</sup>**

Los accidentes que un trabajador de la construcción puede llegar a sufrir dentro de una obra se pueden clasificar como:

- Leves
- Graves
- Mortales

#### **4.9.1.1. Accidentes leves**

Son calificados como aquellos que no ocasionan mayor daño físico a la persona que lo sufre, tal es el caso de una torcedura de tobillo o una contusión momentánea en el trabajador.



#### 4.9.1.2. Accidentes graves

Son considerados como accidentes graves aquellos que ocasionan una lesión mayor al trabajador, se puede mencionar entre ellos una fractura, una laceración o un aplastamiento de algún miembro.

**Tabla I Porcentaje de accidentes según su origen y magnitud**

<b>Accidentes</b>	<b>Construcción</b>	<b>Total sectores</b>
<b>LEVES</b>	Sobre esfuerzos (28%)	Sobre esfuerzos (31,1%)
	Golpes por objetos o herramientas (19,6%)	Golpes por objetos o herramientas (17,2%)
	Caídas de personas al mismo nivel (9,3%)	Caídas de personas al mismo nivel (9,8%)
	Caídas de personas a distinto nivel (8,9%)	Caídas de personas a distinto nivel (7,6)
<b>GRAVES</b>	Caídas de personas a distinto nivel (43%)	Caídas de personas a distinto nivel (25,3%)
	Golpes por objetos o herramientas (9,6%)	Atrapamiento por o entre objetos (12,6%)
	Caídas de personas al mismo nivel (7,6%)	Golpes por objetos y herramientas (9,7%)
	Atrapamiento por o entre objetos (7%)	Caídas de personas al mismo nivel (9%)
<b>MORTALES</b>	Caídas de personas a distinto nivel (35,2%)	Atropellos o golpes con vehículos (28,6%)
	Patologías no traumáticas (19,1%)	Patologías no traumáticas (26,9%)
	Atropellos o golpes con vehículos (14,8%)	Caídas de personas a distinto nivel (14,9%)
	Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento (9,5%)	Atrapamiento por o entre objetos (5,8%)

Fuente: Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

<sup>8</sup> Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, (IGSS), [www.igss.org.com](http://www.igss.org.com)

### 4.9.1.3. Accidentes mortales

Son aquellos que pueden causar la muerte de un trabajador, entre estos se pueden mencionar; la caída de un trabajador de más de dos niveles, la mutilación de algún miembro y hasta un infarto.

### 4.9.2. Origen de los accidentes

El origen de los accidentes es variado ya que la ocurrencia de uno de ellos dependerá de la combinación de muchos factores, entre ellos el ambiente de trabajo, la responsabilidad del trabajador y el equipo utilizado.

**Tabla II Origen de los accidentes**

<b>Accidentes</b>	<b>Construcción</b>	<b>Total sectores</b>
<b>LEVES</b>	Torceduras, esguinces y distensiones (30,6%)	Torceduras, esguinces y distensiones (34,1%)
	Contusiones y aplastamientos (16,8%)	Contusiones y aplastamientos (15,9%)
	Otras heridas (16%)	Otras heridas (15,9%)
	Lumbalgias (12,8%)	Lumbalgias (12,2%)
<b>GRAVES</b>	Fracturas (46,5%)	Fracturas (39,3%)
	Otras heridas (9%)	Otras heridas (10,5%)
	Contusiones y aplastamientos (8,3%)	Contusiones y aplastamientos (9%)
	Lesiones múltiples (7,8%)	Torceduras, esguinces y distensiones (7,9%)
<b>MORTALES</b>	Lesiones múltiples (39,1%)	Lesiones múltiples (42,1%)
	Infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas (19,1%)	Infartos, derrames cerebrales y otras patologías no traumáticas (26,9%)
	Contusiones y aplastamientos (14,5%)	Contusiones y aplastamientos (10%)

**Fuente:** Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

### 4.9.3. Frecuencia de los accidentes

La frecuencia con que ocurre un accidente determinado depende de que tan seguido se presenten las condiciones para que esté ocurra, en la tabla III se mencionan las cuatro partes del cuerpo en que los trabajadores de la construcción sufren accidentes con mas frecuencia y de igual manera se clasifica que tipo de accidente es el que el trabajador a sufrido.

**Tabla III Frecuencia de los accidentes**

<b>Accidentes</b>	<b>Construcción</b>	<b>Total sectores</b>
<b>LEVES</b>	Manos (21,4%)	Manos (23,2%)
	Miembros inferiores (excepto pies) (15,7%)	Miembros inferiores (excepto pies) (14,8%)
	Tórax, espalda y costados (14,1%)	Tórax, espalda y costados (13,5%)
	Pies (13,5%)	Pies (12,7%)
<b>GRAVES</b>	Miembros inferiores (excepto pies) (17,1%)	Manos (21,3%)
	Manos (16,7%)	Miembros inferiores (excepto pies) (17,7%)
	Lesiones múltiples (13,2%)	Miembros superiores (excepto manos) (11,4%)
	Pies (12,3%)	Lesiones múltiples (10,8%)
<b>MORTALES</b>	Lesiones múltiples (46,7%)	Lesiones múltiples (47,4%)
	Órganos internos (29,3%)	Órganos internos (34,5%)
	Cráneo (17,8%)	Cráneo (12%)

**Fuente:** Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

#### 4.9.4. Evaluación de obras en construcción

La reincidencia de accidentes en las diferentes obras hace necesaria la evaluación de cada una de ellas, para verificar cuales son los motivos por los que ocurren accidentes de forma tan recurrente, como la cantidad de obras que se desarrollan en la actualidad en infinita se evaluaran tres de ellas, para que los datos recolectados sean utilizados como base para estudios posteriores, tomándose como referencia una sala de ordeño, una vivienda familiar y una almacenadora de cemento.

##### 4.9.4.1. Sala de ordeño

Una de las obras evaluadas es la construcción de la sala de ordeño ubicada en la finca Cocales, en esta obra se analiza la utilización del equipo de protección personal y la probabilidad de sufrir un accidente cuando se esta laborando dentro de ella.

La tabla IV indica que equipo de protección personal es utilizado por los trabajadores en la realización de este proyecto constructivo.

**Tabla IV Equipo de protección personal utilizado en sala de ordeño**

Equipo	Utilizado
Casco	NO
Guantes	NO
Botas punta de acero	NO
Ropa de lona	SI
Gafas	NO
Tapones	NO
Arnés	NO
Careta	SI

**Tabla V Riesgos laborales en sala de ordeño**

Riesgos laborales	SI / NO
Tropiezo	SI
Fractura	SI
Prensado	SI
Laceración	SI
Mutilación	SI
Contusión	SI
Intoxicación	SI
Deshidratación	SI

La tabla V muestra los riesgos laborales que un trabajador corre al estar laborando dentro del proyecto sala de ordeño y la figura 30 muestra el brazo de un trabajador que fue perforado por un hierro cuando el trabajador resbaló desde un andamio.

**Figura 30 Herida sufrida en sala de ordeño**



#### 4.9.4.2. Vivienda familiar

El proyecto vivienda familiar es evaluado de igual manera que la sala de ordeño y en el existen variantes con respecto a la sala de ordeño en lo que a la utilización de equipo de protección personal se refiere, ya que en la vivienda familiar existe una mayor utilización de este equipo como se muestra en la tabla VI.

**Tabla VI Equipo de protección personal utilizado en vivienda familiar**

Equipo	Utilizado
Casco	SI
Guantes	SI
Botas punta de acero	NO
Ropa de lona	SI
Gafas	SI
Tapones	NO
Arnés	NO
Careta	SI

Aunque la utilización del equipo de protección personal es mayor en la vivienda familiar en comparación con la sala de ordeño los trabajadores que aquí se desempeñan no están libres de sufrir accidentes como se muestra en la figura 31.

**Tabla VII Riesgos laborales en vivienda familiar**

Riesgos laborales	SI / NO
Tropezo	SI
Fractura	SI
Prensado	SI
Laceración	SI
Mutilación	NO
Contusión	SI
Intoxicación	NO
Deshidratación	NO

La tabla VII muestra los riesgos laborales que un trabajador corre al estar laborando dentro del proyecto vivienda familiar, en este proyecto no se corre el riesgo de deshidratación ya que el calor no afecta tanto a los trabajadores.

**Figura 31. La mano de un albañil con laceraciones en los dedos**



#### **4.9.4.3. Almacenadora de cemento**

En el proyecto almacenadora de cemento existen variantes aun mas significativas con respecto a los proyectos anteriores ya que los trabajadores que se desempeñan en el proyecto utilizan mayor equipo de protección personal pero corren un riesgo mayor de sufrir accidente.

**Tabla VIII EPP utilizado en almacenadora de cemento**

Equipo	Utilizado
Casco	SI
Guantes	SI
Botas punta de acero	SI
Ropa de lona	SI
Gafas	SI
Tapones	SI
Arnés	SI
Careta	SI

La tabla VIII muestra que equipo es utilizado por los trabajadores en la construcción de una almacenadora de cemento, el equipo es utilizado en su totalidad por los trabajadores ya que en esta construcción existe un consejo de seguridad industrial que vela por la seguridad laboral de los trabajadores que se desempeñan dentro de las instalaciones de este proyecto.

**Tabla IX Riesgos laborales en almacenadora de cemento**

Riesgos laborales	SI / NO
Tropiezo	SI
Fractura	SI
Prensado	SI
Laceración	SI
Mutilación	SI
Contusión	SI
Intoxicación	SI
Deshidratación	SI

Los riesgos laborales que los trabajadores de la almacenadora de cemento corren al estar laborando en este proyecto son de gran magnitud debido al gran tamaño del proyecto, dentro de este proyecto es utilizada maquinaria pesada como camiones de volteo, grúas torre, cargadores frontales, retroexcavadoras, etc.



## CONCLUSIONES

1. Con la realización de este trabajo de graduación se ha logrado resaltar la importancia que tiene la seguridad e higiene en la industria de la construcción.
2. Se indicaron los parámetros básicos acerca de la seguridad e higiene, para poder establecer una posible relación con la industria de la construcción.
3. En gran parte de la industria de la construcción no se ponen en práctica las normas de seguridad y esto es un factor que contribuye al alto porcentaje de accidentes que ocurren en los diferentes proyectos de construcción.
4. En la industria de la construcción existe diversidad de equipo de protección personal y si este equipo es utilizado la reincidencia de accidentes en la construcción se verá disminuido de una manera muy significativa.
5. En el trabajo de graduación se desarrollaron los pasos a seguir en caso de un accidente. También se puede capacitar a los trabajadores de la industria de la construcción para que sepan qué hacer cuando ocurra un accidente.



## RECOMENDACIONES

1. El trabajo que se realizó puede ser utilizado como base para ampliar la seguridad laboral en los trabajadores de la construcción, ya que en él se desarrollan temas de gran relevancia para la construcción.
2. Buscar nuevas aplicaciones de la seguridad e higiene en la industria de la construcción para que ésta sea cada día más segura y aplicable a la construcción.
3. Se sugiere la utilización constante y permanente del equipo de protección personal, para la disminución de la reincidencia de los accidentes laboral dentro de los proyectos de obra civil.
4. Capacitar constantemente a los trabajadores en el área de la salud e higiene, ya que esto disminuirá los costos que regularmente son invertidos en médicos y medicinas, pues son necesarias debido a la incertidumbre que los trabajadores de la construcción presentan sobre éste tema.



## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud, (OMS), [www.oms.org.com](http://www.oms.org.com)
2. Organización Internacional del Trabajo, (OIT), [www.oit.org.com](http://www.oit.org.com)
3. Manual de Prevención de Accidentes, España 1995.
4. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, (IGSS), [www.igss.org.com](http://www.igss.org.com)



## BIBLIOGRAFÍA

1. Torres Méndez, Sergio Antonio. **Manual de ingeniería de plantas.** Tesis Ing. Industrial. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2003. 102 pp.
2. Sosa López, Herbert. **Diseño de un programa de seguridad e higiene.** Tesis Ing. Industrial. Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ingeniería, 2000. 67 pp.
3. Grimaldi, John Simons. **La seguridad industrial.** México, ed. Alfa Omega, 1996. 175 pp.





## **ANEXOS**



## ANEXO 1

### **La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo:**

Convocada en Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo, y congregada en dicha ciudad el 1 junio 1988 en su septuagésima quinta reunión;

Recordando los convenios y recomendaciones internacionales del trabajo pertinentes, y en particular el Convenio y la Recomendación sobre las prescripciones de seguridad (edificación), 1937; la Recomendación sobre la colaboración para prevenir los accidentes (edificación), 1937; el Convenio y la Recomendación sobre la protección contra las radiaciones, 1960; el Convenio y la Recomendación sobre la protección de la maquinaria, 1963; el Convenio y la Recomendación sobre el peso máximo, 1967; el Convenio y la Recomendación sobre el cáncer profesional, 1974; el Convenio y la Recomendación sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977; el Convenio y la Recomendación sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981; el Convenio y la Recomendación sobre los servicios de salud en el trabajo 1985; el Convenio y la Recomendación sobre el asbesto, 1986, y la lista de enfermedades profesionales, en su versión modificada de 1980, anexa al Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo, 1964;

#### Artículo 1

1. El presente Convenio se aplica a todas las actividades de construcción, es decir, los trabajos de edificación, las obras públicas y los trabajos de montaje y desmontaje, incluidos cualquier proceso, operación o transporte en las obras, desde la preparación de las obras hasta la conclusión del proyecto.
2. Todo Miembro que ratifique el presente Convenio podrá, previa consulta con las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas, si las hubiere, excluir de la aplicación del Convenio o de algunas de sus disposiciones determinadas ramas de actividad económica o empresas respecto de las cuales se planteen problemas especiales que revistan cierta importancia, a condición de garantizar en ellas un medio ambiente de trabajo seguro y salubre.
3. El presente Convenio se aplica también a los trabajadores por cuenta propia que pueda designar la legislación nacional.

#### Artículo 2

A los efectos del presente Convenio:

a) la expresión **construcción** abarca:

i) la edificación, incluidas las excavaciones y la construcción, las transformaciones estructurales, la renovación, la reparación, el mantenimiento (incluidos los trabajos de limpieza y pintura) y la demolición de todo tipo de edificios y estructuras;

ii) las obras públicas, incluidos los trabajos de excavación y la construcción, transformación estructural, reparación, mantenimiento y demolición de, por ejemplo, aeropuertos, muelles, puertos, canales, embalses, obras de protección contra las aguas fluviales y marítimas y las avalanchas, carreteras y autopistas, ferrocarriles, puentes, túneles, viaductos y obras relacionadas con la prestación de servicios, como comunicaciones, desagües, alcantarillado y suministros de agua y energía;

iii) el montaje y desmontaje de edificios y estructuras a base de elementos prefabricados, así como la fabricación de dichos elementos en las obras o en sus inmediaciones;

b) la expresión **obras** designa cualquier lugar en el que se realicen cualesquiera de los trabajos u operaciones descritos en el apartado a) anterior;

c) la expresión **lugar de trabajo** designa todos los sitios en los que los trabajadores deban estar o a los que hayan de acudir a causa de su trabajo, y que se hallen bajo el control de un empleador en el sentido del apartado e);

d) la expresión **trabajador** designa cualquier persona empleada en la construcción;

e) la expresión **empleador** designa:

i) cualquier persona física o jurídica que emplea uno o varios trabajadores en una obra, y

ii) según el caso, el contratista principal, el contratista o el subcontratista;

f) la expresión **persona competente** designa a la persona en posesión de calificaciones adecuadas, tales como una formación apropiada y conocimientos, experiencia y aptitudes suficientes, para ejecutar funciones específicas en condiciones de seguridad. Las autoridades competentes podrán definir los criterios apropiados para la designación de tales personas y fijar las obligaciones que deban asignárseles;

g) la expresión **andamiaje** designa toda estructura provisional, fija, suspendida o móvil, y los componentes en que se apoye, que sirva de soporte a trabajadores y materiales o permita el acceso a dicha estructura, con exclusión de los aparatos elevadores que se definen en el apartado h).

h) la expresión **aparato elevador** designa todos los aparatos, fijos o móviles, utilizados para izar o descender personas o cargas;

i) la expresión **accesorio de izado** designa todo mecanismo o aparejo por medio del cual se pueda sujetar una carga a un aparato elevador, pero que no sea parte integrante del aparato ni de la carga.

## II. Disposiciones Generales

### Artículo 3

Deberá consultarse a las organizaciones más representativas de empleadores y de trabajadores interesadas sobre las medidas que hayan de adoptarse para dar efecto a las disposiciones del presente Convenio.

### Artículo 4

Todo Miembro que ratifique el presente Convenio se compromete, con base en una evaluación de los riesgos que existan para la seguridad y la salud, a adoptar y mantener en vigor una legislación que asegure la aplicación de las disposiciones del Convenio.

### Artículo 5

1. La legislación que se adopte de conformidad con el artículo 4 del presente Convenio podrá prever su aplicación práctica mediante normas técnicas o repertorios de recomendaciones prácticas o por otros métodos apropiados conformes con las condiciones y a la práctica nacionales.

2. Al dar efecto al artículo 4 del Convenio y al párrafo 1 del presente artículo, todo Miembro deberá tener debidamente en cuenta las normas pertinentes adaptadas por las organizaciones internacionales reconocidas en el campo de la normalización.

### Artículo 6

Deberán tomarse medidas para asegurar la cooperación entre empleadores y trabajadores, de conformidad con las modalidades que defina la legislación nacional, a fin de fomentar la seguridad y la salud en las obras.

#### Artículo 7

La legislación nacional deberá prever que los empleadores y los trabajadores por cuenta propia estarán obligados a cumplir en el lugar de trabajo las medidas prescritas en materia de seguridad y salud.

#### Artículo 8

1. Cuando dos o más empleadores realicen actividades simultáneamente en una misma obra:

a) la coordinación de las medidas prescritas en materia de seguridad y salud y, en la medida en que sea compatible con la legislación nacional, la responsabilidad de velar por el cumplimiento efectivo de tales medidas incumbirán al contratista principal u a otra persona u organismo que ejerza un control efectivo o tenga la responsabilidad principal del conjunto de actividades en la obra;

b) cuando el contratista principal, o la persona u organismo que ejerza un control efectivo o tenga la responsabilidad principal de la obra, no esté presente en el lugar de trabajo deberá, en la medida que ello sea compatible con la legislación nacional, atribuir a una persona o un organismo competente presente en la obra la autoridad y los medios necesarios para asegurar en su nombre la coordinación y la aplicación de las medidas previstas en el apartado

c) cada empleador será responsable de la aplicación de las medidas prescritas a los trabajadores bajo su autoridad.

2. Cuando empleadores o trabajadores por cuenta propia realicen actividades simultáneamente en una misma obra tendrán la obligación de cooperar en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud que determine la legislación nacional.

#### Artículo 9

Las personas responsables de la concepción y planificación de un proyecto de construcción deberán tomar en consideración la seguridad y la salud de los

trabajadores de la construcción de conformidad con la legislación y la práctica nacionales.

#### Artículo 10

La legislación nacional deberá prever que en cualquier lugar de trabajo los trabajadores tendrán el derecho y el deber de participar en el establecimiento de condiciones seguras de trabajo en la medida en que controlen el equipo y los métodos de trabajo, y de expresar su opinión sobre los métodos de trabajo adoptados en cuanto puedan afectar a la seguridad y la salud.

#### Artículo 11

La legislación nacional deberá estipular que los trabajadores tendrán la obligación de:

- a) cooperar lo más estrechamente posible con sus empleadores en la aplicación de las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud;
- b) velar razonablemente por su propia seguridad y salud y la de otras personas que puedan verse afectadas por sus actos u omisiones en el trabajo;
- c) utilizar los medios puestos a su disposición, y no utilizar de forma indebida ningún dispositivo que se les haya facilitado para su propia protección o la de los demás;
- d) informar sin demora a su superior jerárquico inmediato y al delegado de seguridad de los trabajadores, si lo hubiere, de toda situación que a su juicio pueda entrañar un riesgo y a la que no puedan hacer frente adecuadamente por sí solos;
- e) cumplir las medidas prescritas en materia de seguridad y de salud.

#### Artículo 12

1. La legislación nacional deberá establecer que todo trabajador tendrá el derecho de alejarse de una situación de peligro cuando tenga motivos razonables para creer que tal situación entraña un riesgo inminente y grave para su seguridad y su salud, y la obligación de informar de ello sin demora a su superior jerárquico.

2. Cuando haya un riesgo inminente para la seguridad de los trabajadores, el empleador deberá adoptar medidas inmediatas para interrumpir las actividades y, si fuere necesario, proceder a la evacuación de los trabajadores.

### III. Medidas de Prevención y Protección

#### Artículo 13 Seguridad en los Lugares de Trabajo

1. Deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para garantizar que todos los lugares de trabajo sean seguros y estén exentos de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

2. Deberán facilitarse, mantenerse en buen estado y señalarse, donde sea necesario, medios seguros de acceso y de salida en todos los lugares de trabajo.

3. Deberán adoptarse todas las precauciones adecuadas para proteger a las personas que se encuentren en una obra o en sus inmediaciones de todos los riesgos que pueden derivarse de la misma.

#### Artículo 14 Andamiajes y Escaleras de Mano

1. Cuando el trabajo no pueda ejecutarse con plena seguridad desde el suelo o partir del suelo o de una parte de un edificio o de otra estructura permanente, deberá montarse y mantenerse en buen estado un andamiaje seguro y adecuado o recurrirse a cualquier otro medio igualmente seguro y adecuado.

2. A falta de otros medios seguros de acceso a puestos de trabajo en puntos elevados, deberán facilitarse escaleras de mano adecuadas y de buena calidad. Estas deberán afianzarse convenientemente para impedir todo movimiento involuntario.

3. Todos los andamiajes y escaleras de mano deberán construirse y utilizarse de conformidad con la legislación nacional.

4. Los andamiajes deberán ser inspeccionados por una persona competente en los casos y momentos prescritos por la legislación nacional.

#### Artículo 15 Aparatos Elevadores y Accesorios de Izado

1. Todo aparato elevador y todo accesorio de izado, incluidos sus elementos constitutivos, fijaciones, anclajes y soportes, deberán:



- a) ser de buen diseño y construcción, estar fabricados con materiales de buena calidad y tener la resistencia apropiada para el uso a que se destinan;
- b) instalarse y utilizarse correctamente;
- c) mantenerse en buen estado de funcionamiento;
- d) ser examinados y sometidos a prueba por una persona competente en los momentos y en los casos prescritos por la legislación nacional; los resultados de los exámenes y pruebas deben ser registrados;
- e) ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación apropiada de conformidad con la legislación nacional.

2. No deberán izarse, descenderse ni transportarse personas mediante ningún aparato elevador, a menos que haya sido construido e instalado con este fin, de conformidad con la legislación nacional, salvo en caso de una situación de urgencia en que haya que evitar un riesgo de herida grave o accidente mortal, cuando el aparato elevador pueda utilizarse con absoluta seguridad.

#### Artículo 16 Vehículos de Transportes y Maquinaria de Movimiento de Tierras y de Manipulación de Materiales

1. Todos los vehículos y toda la maquinaria de movimiento de tierras y de manipulación de materiales deberán:

- a) ser de buen diseño y construcción teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía;
- b) mantenerse en buen estado;
- c) ser correctamente utilizados;
- d) ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada de conformidad con la legislación nacional.

2. En todas las obras en las que se utilicen vehículos y maquinaria de movimiento de tierras o de manipulación de materiales:

- a) deberán facilitarse vías de acceso seguras y apropiadas para ellos;
- b) deberá organizarse y controlarse el tráfico de modo que se garantice su utilización en condiciones de seguridad.

## Artículo 17 Instalaciones, Máquinas, Equipos y Herramientas Manuales

1. Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las herramientas manuales, sean o no accionadas por motor, deberán:

- a) ser de buen diseño y construcción, habida cuenta, en la medida de lo posible, de los principios de la ergonomía;
- b) mantenerse en buen estado;
- c) utilizarse únicamente en los trabajos para los que hayan sido concebidos, a menos que una utilización para otros fines que los inicialmente previstos haya sido objeto de una evaluación completa por una persona competente que haya concluido que esa utilización no presenta riesgos;
- d) ser manejados por los trabajadores que hayan recibido una formación apropiada.

2. En casos apropiados, el fabricante o el empleador proporcionará instrucciones adecuadas para una utilización segura en una forma inteligible para los usuarios.

3. Las instalaciones y los equipos a presión deberán ser examinados y sometidos a prueba por una persona competente, en los casos y momentos prescritos por la legislación nacional.

## Artículo 18 Trabajos en Alturas, Incluidos los Tejados

1. Siempre que ello sea necesario para prevenir un riesgo, o cuando la altura de la estructura o su pendiente excedan de las fijadas por la legislación nacional, deberán tomarse medidas preventivas para evitar las caídas de trabajadores y de herramientas u otros materiales u objetos.

2. Cuando los trabajadores hayan de trabajar encima o cerca de tejados o de cualquier otra superficie cubierta de material frágil, a través del cual puedan caerse, deberán adoptarse medidas preventivas para que no pisen por inadvertencia ese material frágil o puedan caer a través de él.

## Artículo 19 Excavaciones, Pozos, Terraplenes, Obras Subterráneas y Túneles

En excavaciones, pozos, terraplenes, obras subterráneas o túneles deberán tomarse precauciones adecuadas:

- a) disponiendo apuntalamientos apropiados o recurriendo a otros medios para evitar a los trabajadores el riesgo de desmoronamiento o desprendimiento de tierras, rocas u otros materiales;
- b) para prevenir los peligros de caídas de personas, materiales u objetos, o de irrupción de agua en la excavación, pozo, terraplén, obra subterránea o túnel;
- c) para asegurar una ventilación suficiente en todos los lugares de trabajo a fin de mantener una atmósfera apta para la respiración y de mantener los humos, los gases, los vapores, el polvo u otras impurezas a niveles que no sean peligrosos o nocivos para la salud y sean conformes a los límites fijados por la legislación nacional;
- d) para que los trabajadores puedan ponerse a salvo en caso de incendio o de una irrupción de agua o de materiales;
- e) para evitar a los trabajadores riesgos derivados de eventuales peligros subterráneos, particularmente la circulación de fluidos o la existencia de bolsas de gas, procediendo a realizar investigaciones apropiadas con el fin de localizarlos.

#### Artículo 20 Ataguías y Cajones de Aire Comprimido

1. Las ataguías y los cajones de aire comprimido deberán:
  - a) ser de buena construcción, estar fabricados con materiales apropiados y sólidos y tener una resistencia suficiente;
  - b) estar provistos de medios que permitan a los trabajadores ponerse a salvo en caso de irrupción de agua o de materiales.
2. La construcción, la colocación, la modificación o el desmontaje de una ataguía o cajón de aire comprimido deberán realizarse únicamente bajo la supervisión directa de una persona competente.
3. Todas las ataguías y los cajones de aire comprimido serán examinados por una persona competente, a intervalos prescritos.

#### Artículo 21 Trabajos en Aire Comprimido

1. Los trabajos en aire comprimido deberán realizarse únicamente en condiciones prescritas por la legislación nacional.

2. Los trabajos en aire comprimido deberán realizarse únicamente por trabajadores cuya aptitud física se haya comprobado mediante un examen médico, y en presencia de una persona competente para supervisar el desarrollo de las operaciones.

#### Artículo 22 Armaduras y Encofrados

1. El montaje de armaduras y de sus elementos, de encofrados, de apuntalamientos y de entibaciones sólo deberá realizarse bajo la supervisión de una persona competente.

2. Deberán tomarse precauciones adecuadas para proteger a los trabajadores de los riesgos que entrañe la fragilidad o inestabilidad temporales de una estructura.

3. Los encofrados, los apuntalamientos y las entibaciones deberán estar diseñados, contruidos y conservados de manera que sostengan de forma segura todas las cargas a que puedan estar sometidos.

#### Artículo 23 Trabajos por Encima de una Superficie de Agua

Cuando se efectúen trabajos por encima o a proximidad inmediata de una superficie de agua deberán tomarse disposiciones adecuadas para:

- a) impedir que los trabajadores puedan caer al agua;
- b) salvar a cualquier trabajador en peligro de ahogarse.
- c) proveer medios de transporte seguros y suficientes.

#### Artículo 24 Trabajos de Demolición

Cuando la demolición de un edificio o estructura pueda entrañar riesgos para los trabajadores o para el público:

- a) se tomarán precauciones y se adoptarán métodos y procedimientos apropiados, incluidos los necesarios para la evacuación de desechos o residuos, de conformidad con la legislación nacional;
- b) los trabajos deberán ser planeados y ejecutados únicamente bajo la supervisión de una persona competente.

#### Artículo 25 Alumbrado

En todos los lugares de trabajo y en cualquier otro lugar de la obra por el que pueda tener que pasar un trabajador deberá haber un alumbrado suficiente y apropiado, incluidas, cuando proceda, lámparas portátiles.

#### Artículo 26 Electricidad

1. Todos los equipos e instalaciones eléctricos deberán ser construidos, instalados y conservados por una persona competente, y utilizados de forma que se prevenga todo peligro.
2. Antes de iniciar obras de construcción como durante su ejecución deberán tomarse medidas adecuadas para cerciorarse de la existencia de algún cable o aparato eléctrico bajo tensión en las obras o encima o por debajo de ellas y prevenir todo riesgo que su existencia pudiera entrañar para los trabajadores.
3. El tendido y mantenimiento de cables y aparatos eléctricos en las obras deberán responder a las normas y reglas técnicas aplicadas a nivel nacional.

#### Artículo 27 Explosivos

Los explosivos sólo deberán ser guardados, transportados, manipulados o utilizados:

- a) en las condiciones prescritas por la legislación nacional;
- b) por una persona competente, que deberá tomar las medidas necesarias para evitar todo riesgo de lesión a los trabajadores y a otras personas.

#### Artículo 28 Riesgos para la Salud

1. Cuando un trabajador pueda estar expuesto a cualquier riesgo químico, físico o biológico en un grado tal que pueda resultar peligroso para su salud deberán tomarse medidas apropiadas de prevención a la exposición.
2. La exposición a que hace referencia el párrafo 1 del presente artículo deberá prevenirse:
  - a) reemplazando las sustancias peligrosas por sustancias inofensivas o menos peligrosas, siempre que ello sea posible; o
  - b) aplicando medidas técnicas a la instalación, a la maquinaria, a los equipos o a los procesos; o

c) cuando no sea posible aplicar los apartados a) ni b), recurriendo a otras medidas eficaces, en particular al uso de ropas y equipos de protección personal.

3. Cuando deban penetrar trabajadores en una zona en la que pueda haber una sustancia tóxica o nociva o cuya atmósfera pueda ser deficiente en oxígeno o ser inflamable, deberán adoptarse medidas adecuadas para prevenir todo riesgo.

4. No deberán destruirse ni eliminarse de otro modo materiales de desecho en las obras si ello puede ser perjudicial para la salud.

#### Artículo 29 Precauciones Contra Incendios

1. El empleador deberá adoptar todas las medidas adecuadas para:

a) evitar el riesgo de incendio;

b) extinguir rápida y eficazmente cualquier brote de incendio;

c) asegurar la evacuación rápida y segura de las personas.

2. Deberán preverse medios suficientes y apropiados para almacenar líquidos, sólidos y gases inflamables.

#### Artículo 30 Ropas y Equipos de Protección Personal

1. Cuando no pueda garantizarse por otros medios una protección adecuada contra riesgos de accidentes o daños para la salud, incluidos aquellos derivados de la exposición a condiciones adversas, el empleador deberá proporcionar y mantener, sin costo para los trabajadores, ropas y equipos de protección personal adecuados a los tipos de trabajo y de riesgos, de conformidad con la legislación nacional.

2. El empleador deberá proporcionar a los trabajadores los medios adecuados para posibilitar el uso de los equipos de protección personal y asegurar la correcta utilización de los mismos.

3. Las ropas y equipos de protección personal deberá ajustarse a las normas establecidas por la autoridad competente habida cuenta, en la medida de lo posible, de los principios de la ergonomía.

4. Los trabajadores tendrán la obligación de utilizar y cuidar de manera adecuada la ropa y el equipo de protección personal que se les suministre.

#### Artículo 31 Primeros Auxilios

El empleador será responsable de garantizar en todo momento la disponibilidad de medios adecuados y de personal con formación apropiada para prestar los primeros auxilios. Se deberán tomar las disposiciones necesarias para garantizar la evacuación de los trabajadores heridos en caso de accidentes o repentinamente enfermos para poder dispensarles la asistencia médica necesaria.

#### Artículo 32 Bienestar

1. En toda obra o a una distancia razonable de ella deberá disponerse de un suministro suficiente de agua potable.

2. En toda obra o a una distancia razonable de ella, y en función del número de trabajadores y de la duración del trabajo, deberán facilitarse y mantenerse los siguientes servicios:

a) instalaciones sanitarias y de aseo;

b) instalaciones para cambiarse de ropa y para guardarla y secarla;

c) locales para comer y para guarecerse durante interrupciones del trabajo provocadas por la intemperie.

3. Deberían preverse instalaciones sanitarias y de aseo por separado para los trabajadores y las trabajadoras.

#### Artículo 33 Información y Formación

Deberá facilitarse a los trabajadores, de manera suficiente y adecuada:

a) información sobre los riesgos para su seguridad y su salud a que pueden estar expuestos en el lugar de trabajo;

b) instrucción y formación sobre los medios disponibles para prevenir y controlar tales riesgos y para protegerse de ellos.

#### Artículo 34 Declaración de Accidentes y Enfermedades

La legislación nacional deberá estipular que los accidentes y enfermedades profesionales se declaren a la autoridad competente dentro de un plazo.

#### IV. Aplicación

##### Artículo 35

Cada Miembro deberá:

- a) adoptar las medidas necesarias, incluido el establecimiento de sanciones y medidas correctivas apropiadas, para garantizar la aplicación efectiva de las disposiciones del presente Convenio;
- b) organizar servicios de inspección apropiados para supervisar la aplicación de las medidas que se adopten de conformidad con el Convenio y dotar a dichos servicios de los medios necesarios para realizar su tarea, o cerciorarse de que se llevan a cabo inspecciones adecuadas.

#### V. Disposiciones Finales

##### Artículo 36

El presente Convenio revisa el Convenio sobre las prescripciones de seguridad (edificación), 1937.

##### Artículo 37

Las ratificaciones formales del presente Convenio serán comunicadas, para su registro, al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo.

##### Artículo 38

1. Este Convenio obligará únicamente a aquellos Miembros de la Organización Internacional del Trabajo cuyas ratificaciones haya registrado el Director General.
2. Entrará en vigor doce meses después de la fecha en que las ratificaciones de dos Miembros hayan sido registradas por el Director General.
3. Desde dicho momento, este Convenio entrará en vigor, para cada Miembro, doce meses después de la fecha en que haya sido registrada su ratificación.

##### Artículo 39



1. Todo Miembro que haya ratificado este Convenio podrá denunciarlo a la expiración de un período de diez años, a partir de la fecha en que haya entrado inicialmente en vigor, mediante un acta comunicada, para su registro, al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo. La denuncia no surtirá efecto hasta un año después de la fecha en que se haya registrado.

2. Todo Miembro que haya ratificado este Convenio y que, en el plazo de un año después de la expiración del período de diez años mencionado en el párrafo precedente, no haga uso del derecho de denuncia previsto en este artículo quedará obligado durante un nuevo período de diez años, y en lo sucesivo podrá denunciar este Convenio a la expiración de cada período de diez años, en las condiciones previstas en este artículo.

#### Artículo 40

1. El Director General de la Oficina Internacional del Trabajo notificará a todos los Miembros de la Organización Internacional del Trabajo el registro de cuantas ratificaciones, declaraciones y denuncias le comuniquen los Miembros de la Organización.

2. Al notificar a los Miembros de la Organización el registro de la segunda ratificación que le haya sido comunicada, el Director General llamará la atención de los Miembros de la Organización sobre la fecha en que entrará en vigor el presente Convenio.

#### Artículo 41

El Director General de la Oficina Internacional del Trabajo comunicará al Secretario General de las Naciones Unidas, a los efectos del registro y de conformidad con el artículo 102 de la Carta de las Naciones Unidas, una información completa sobre todas las ratificaciones, declaraciones y actas de denuncia que haya registrado de acuerdo con los artículos precedentes.

#### Artículo 42

Cada vez que lo estime necesario, el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo presentará a la Conferencia una memoria sobre la aplicación del Convenio, y considerará la conveniencia de incluir en el orden del día de la Conferencia la cuestión de su revisión total o parcial.



## ANEXO 2

Figura 32. Señales de prohibición

### SEÑALES DE PROHIBICION



Prohibido fumar



Prohibido fumar y encender fuego



Prohibido el paso a los peatones



Prohibido apagar con agua



Prohibido tirar piezas mecánicas



Entrada prohibida a personas no autorizadas



Agua no potable



Prohibido a los vehículos de manutención



No tocar



Entrada prohibida a perros



Prohibido realizar trabajos mecánicos



Prohibido comer y beber



## ANEXO 3

Figura 33. Señales de socorro

### SEÑALES DE SOCORRO



Extintidor



Teléfono para la lucha  
contra incendios



Extintidor portátil



Escalera de mano



Punto de socorro



Manguera para  
incendios



Dirección que debe  
seguirse



Dirección que debe  
seguirse



Dirección que debe  
seguirse





## ANEXO 4

Figura 34. Señales de advertencia

### SEÑALES de ADVERTENCIA



No meter la mano



Materias inflamables



Materias explosivas



Materias tóxicas



Materias corrosivas



Materias radioactivas



Cargas suspendidas



Vehículos de mantenimiento



Riesgo eléctrico



Peligro en general



Radiaciones láser



Materias comburentes



Radiaciones no ionizantes



Campo magnético intenso



Riesgo de tropezar



Caída a distinto nivel



Riesgo biológico



Baja Temperatura



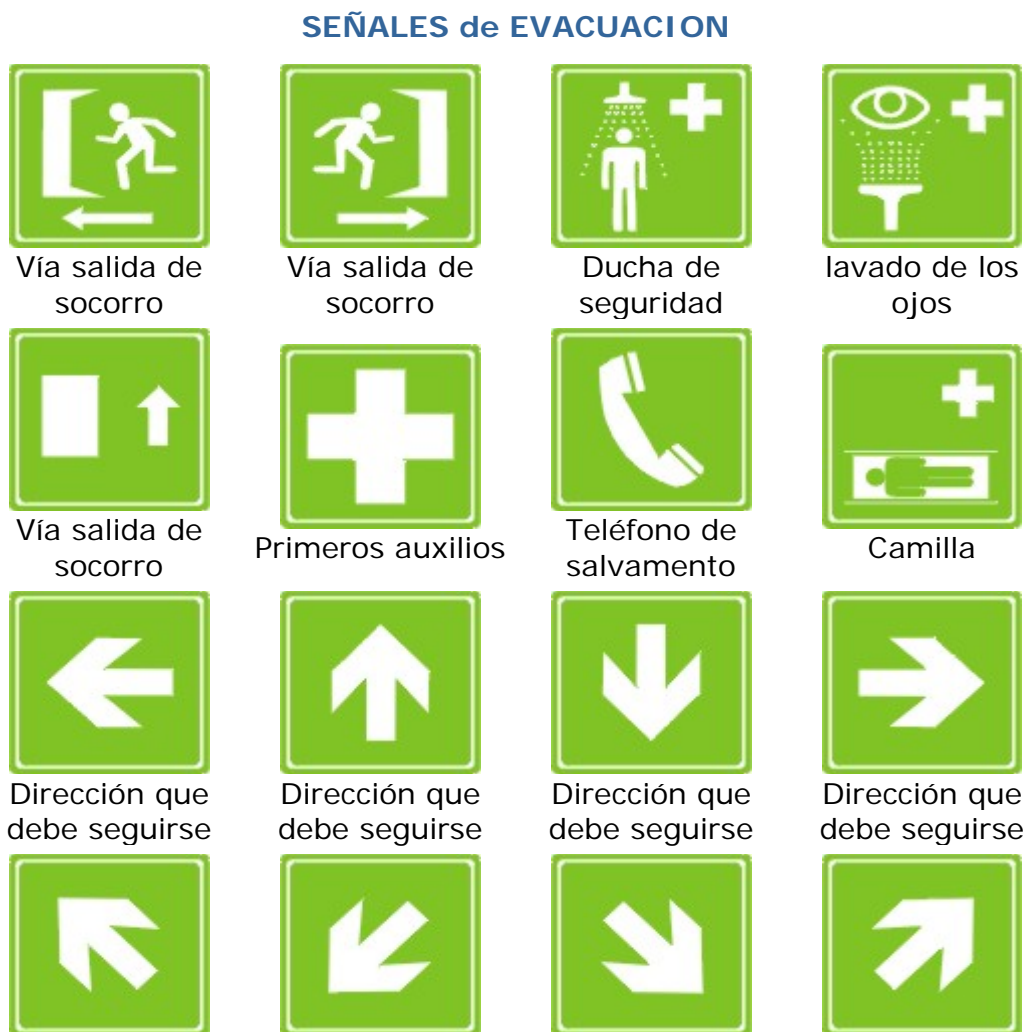
Materias nocivas o irritantes





## ANEXO 5

Figura 35. Señales de evacuación





## ANEXO 6

Figura 36. Señales de obligación

### SEÑALES DE OBLIGACION



Protección  
obligatoria de la  
vista



Protección  
obligatoria de la  
cabeza



Protección  
obligatoria del  
oído



Protección  
obligatoria para las  
vías respiratorias



Protección  
Obligatoria de  
los pies



Protección  
obligatoria de  
las manos



Protección  
obligatoria a la  
cabeza



Protección  
obligatoria de la  
cara



Protección  
obligatoria a la  
cara



Protección  
obligatoria al  
cuerpo



Vía obligatoria  
para peatones



Protección  
individual  
obligatoria contra  
caídas



## ANEXO 7

### PASOS A SEGUIR EN CASO DE UN ACCIDENTE

**Primero: Estar tranquilo, pero actuar rápidamente.-** Con tranquilidad se da confianza a la víctima y a aquellos que se encuentren cerca. Los testigos suelen tener miedo, con frecuencia pánico o están sobreexcitados. El auxiliador ha de dar ejemplo mostrando su tranquilidad.

**Segundo: Hacer una composición de lugar.-** Cuando se llega al lugar del accidente no se debe comenzar a actuar curando al primer herido que se encuentre. Pueden haber otros heridos más graves y que, por tanto, necesiten atenderse en primer lugar. Hacer, pues, un rápido examen del lugar. Debe intentarse saber si existen heridos ocultos. Hay que darse cuenta también de las posibles fuentes de peligros que aún existan: amenaza de derrumbamiento, ruptura de canalizaciones de gas o de agua, fuego, etc.

**Tercero: Mover al herido con gran precaución.-** Jamás se cambiará de sitio al accidentado antes de cerciorarse de su estado y haberle proporcionado los primeros cuidados. Además, un herido grave, no debe ser movilizado excepto por estas tres razones: 1) para poderle aplicar los primeros auxilios; 2) evitar el agravamiento de sus heridas; y 3) protegerle de un nuevo accidente.

**Cuarto: Examinar bien al herido.-** Investigar si respira, si tiene pulso, si está consciente, si sangra, si tiene una fractura, si presenta quemaduras, si ha perdido el conocimiento. Estar bien seguros de no haber dejado escapar nada.

**Quinto: No hacer más que lo indispensable.-** Si se intentan hacer demasiadas cosas, se retrasará el traslado de la víctima. El papel del

auxiliador no es el de reemplazar a los servicios sanitarios, sino que se ha de limitar a proporcionar aquellas medidas estrictamente necesarias para un correcto transporte del herido.

**Sexto: Mantener al herido caliente.-** Evitar, no obstante, un calor excesivo, manteniéndole a una agradable temperatura. Si hace frío, todo el cuerpo debe ser calentado; para ello lo mejor será envolverlo en una manta.

**Séptimo: No dar jamás de beber a una persona inconsciente.-** En este estado no podrá tragar y existirá peligro de ahogarla al penetrar el líquido en las vías aéreas. Si la víctima conserva la consciencia y no presenta una herida profunda en el vientre, se le puede dar de beber, lentamente, y solo a pequeños sorbos. No darle alcohol, es preferible café o té caliente, sobre todo si hace frío.

**Octavo: Tranquilizar a la víctima.-** El accidentado tiene miedo. Hay que hablarle ya que está angustiado; el curso de su vida se ha visto truncado bruscamente y padece por los que le acompañan o por su familia. Hay que tranquilizarle, calmar sus temores y levantarle el ánimo. Hay que decirle que hay gente cerca que se ocupa de él, que los servicios de urgencias han sido avisados y que vendrán pronto. No se le debe dejar ver su herida.

**Noveno: No dejar nunca solo al accidentado.-** El estado del mismo puede gravarse en un corto espacio de tiempo.