



UNIVERSIDAD VILLA RICA

**ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**“INTRODUCCIÓN Y ASPECTOS GENERALES A LA
SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO CIVIL

PRESENTA:

LAUREANO VÁSQUEZ GARCÍA

DIRECTOR DE TESIS

ING. GILBERTO NICOLÁS GARCÍA TORRES

BOCA DEL RÍO, VER.

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Primero, y como más importante, me gustaría agradecer sinceramente a mi director de carrera, Ing. José Vladimiro Salazar Siqueiros. También agradezco a mi asesor de tesis, Ing. Juan Sisquella Morante, por su esfuerzo, dedicación, conocimientos, orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales.

A todos los profesores del departamento de Ingeniería Civil, que me han apoyado una y otra vez durante toda mi carrera, entre los cuales se encuentran el Ing. Eduardo Fabián Nieto García y la maestra Zully Tocavén Constela por sus consejos y por nunca perder la fe en mí, apoyándome cada día más y brindándome su amistad que sin duda, agradezco. Y todos aquellos a quien no menciono por lo extensa que sería mi lista.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis y toda mi carrera universitaria a Dios, porque durante todo momento ha estado a mi lado dándome las energías y fuerzas necesarias para continuar día tras día y seguir siempre adelante, rompiendo las barreras que la vida me ha puesto.

A mi padre, Laureano Vásquez Sánchez, y a mi madre, Rosalba García Ortiz, porque gracias a ellos soy la persona que soy; por todo el cariño y calor humano; por velar por mi salud y mis estudios; por esas tardes de consejos y esos “pasos de vencedor”; por estar conmigo en las tristezas y las alegrías; e incluso por sus regaños, que -estoy convencido- han sido con todo el amor del mundo y siempre buscando formarme como un ser integral. Quiero que sepan que estoy extremadamente orgulloso de ser su hijo.

A mi hermana Rosa Laura, por estar siempre a mi lado, compartiendo las aventuras y secretos que sólo se pueden vivir entre hermanos, así como por estar siempre pendiente de cualquier problema que se me pueda presentar. Mi cariño para ella y también para mi sobrino, que sin duda ha traído alegría para toda la familia y para mí.

A mis amigos que siempre me han acompañado y con los cuales he contado desde que los conocí. En especial, a Mixail Bissiritsas, un amigo al que quiero como a un hermano y que ha vivido conmigo todas esas aventuras, compartiendo grandes momentos y recuerdos, brindándome todo su apoyo (gracias por los consejos); y a Joynneri Vergara, una amiga que me acompañó durante la carrera universitaria, compartiendo grandes momentos y enojos. Gran amiga, gracias por tu apoyo.

“La imaginación es más importante que el conocimiento. El conocimiento es limitado. La imaginación circunda el mundo.” – ALBERT EINSTEIN

ÍNDICE
“SEGURIDAD E HIGIENE EN LA CONSTRUCCIÓN”

ÍNDICE	vi
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
METODOLOGÍA	3
1.1 INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD E HIGIENE	3
1.1.1 Objetivos, propósito y alcance	3
1.1.2 Antecedentes de la Seguridad Industrial	5
1.1.3 ¿Qué es la Seguridad Industrial?	10
1.1.4 Términos Generales.....	12
1.1.5 Riesgos Laborales	17
1.1.6 Análisis de riesgos	17
1.1.6.1 Escala de riesgos	21
1.1.7 La Teoría de la Causalidad de Frank Bird	22
CAPÍTULO II	27
ASPECTO LEGAL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE	27
2.1 MARCO LEGAL	27
2.1.1 Antecedentes	27
2.1.2 Introducción	28
2.1.3 Facultades de las autoridades laborales	30
2.1.4 Obligaciones de los patrones	31
2.1.5 Obligaciones de los trabajadores	32
CAPÍTULO III	33
IMPORTANCIAS DE LAS NORMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO	33

3.1 Introducción	33
3.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM)	33
3.2.1 Normas Mexicanas (NMX)	33
3.2.1.1 Normas Oficiales Mexicanas vigentes en Materia de Seguridad y Salud en el Trabajo	34
3.3.Importancia en capacitarse en le cumplimiento de las NOM	38
3.3.1 Propósitos de la capacitación.....	39
CAPÍTULO IV	41
ACCIDENTES MÁS COMUNES EN LA CONSTRUCCIÓN.....	41
4.1 Causas de los accidentes.....	41
4.1.1 Caídas.....	43
4.2.Electrocuciones.....	54
4.3 Derrumbes en excavaciones	58
4.3.1 Sistema de protección	60
4.4 Golpes debido a cosas que caen	62
4.5 Disposiciones Generales para la Prevención de accidentes, enfermedades y siniestros en el Trabajo	63
4.5.1 Orden y limpieza en las áreas de trabajo	64
4.5.2.Señalización de seguridad	65
4.5.3 Manejo de herramientas y equipos	68
4.5.4 Manejo de residuos industriales	71
4.5.5 Trabajo seguro en espacios confinados.....	72
4.5.6 Prevención y combates de incendios	74
4.5.6.1 Medidas para prevenir los incendios según su clase	76
4.5.6.2 Acciones para prevención en el combate de incendios.....	77
4.5.7 Reporte de riesgos de trabajo.....	80
4.5.7.1 Investigación y análisis del accidente	80
4.6 Equipo de Protección personal	82
4.6.1 Clasificación del equipo personal de protección	82
4.6.1.1 Protección para la cabeza.....	83
4.6.1.2 Protección auditiva	85
4.6.1.3 Protección para la cara y ojos	86
4.6.1.4 Protección respiratoria	88
4.6.1.5 Protección para miembros superiores.....	90
4.6.1.6 Protección para miembros inferiores.....	91
4.6.1.7 Protección contra caídas.....	92
4.7 Levantamiento de cargas	93
CAPÍTULO V	99
¿COMO REDUCIR LOS RIESGOS EN OBRAS?	99
5.1 Recomendaciones para reducir riesgos en obra	99
CONCLUSIONES	104

BIBLIOGRAFÍA	107
ENLACES ELECTRÓNICOS.....	10909

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Clasificación de escala de riesgos	22
Tabla 2 Intensidad de corriente y sus efectos	57
Tabla 3. Tipo de suelo y ángulo adecuado de excavación.....	61
Tabla 4. Color de seguridad, significado, indicaciones y precisiones.....	65
Tabla 5. Como apagar incendios menores	78
Tabla 6 Clasificación de protección respiratoria de acuerdo con el material de exposición	90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Análisis de riesgos	20
Figura 2 Efecto dominó	23
Figura 3 Control y responsabilidades	26
Figura 4 Pirámide Jurídica de Kelsen	29
Figura 5 Causas de los accidentes	42
Figura 6 Formula para que ocurra un accidente	42
Figura 7 Andamio.....	44
Figura 8. Base de un andamio	45
Figura 9. Andamio bien armado	46
Figura 10. Arnés de seguridad.....	46
Figura 11. Arnés con punto de anclaje.....	48
Figura 12. Cimbra	50
Figura 13. Escalera de pie	51
Figura 14. Escalera extendida.....	51
Figura 15. Escalera portátil	52
Figura 16. Escalera de pie II	53
Figura 17. Barrera de seguridad	54
Figura 18. Contacto sobrecargado.....	55
Figura 19. Pasos para que ocurra un choque eléctrico.....	56
Figura 20. Excavación profunda.....	59

Figura 21. Soporte de excavación	62
Figura 22. Casco de protección	63
Figura 23. Señalización visual.....	68
Figura 24. Símbolo fuego clase A	75
Figura 25. Símbolo fuego clase B	75
Figura 26. Símbolo fuego clase C	75
Figura 27. Símbolo fuego clase D	76
Figura 28. Clasificación de equipo personal	82
Figura 29. Partes de un casco de protección.....	83
Figura 30. Casco clase A	84
Figura 31. Casco clase B	84
Figura 32. Casco clase C	84
Figura 33. Protección auditiva.....	85
Figura 34. Tampones auditivos	85
Figura 35. Protección para cara y ojos.....	87
Figura 36. Cubre-boca	89
Figura 37 Mascarilla de protección respiratoria.....	88
Figura 38. Aparato autónomo portátil de protección respiratoria.....	89
Figura 39. Protección para miembros superiores.....	90
Figura 40. Protección para miembros inferiores.....	91
Figura 41. Protección contra caídas.....	93
Figura 42. Lesión en la espalda por levantamiento de cargas	94
Figura 43. Levantamiento seguro.....	95
Figura 44. Carga y descarga segura.....	95
Figura 45. Cargas compartidas	96

INTRODUCCIÓN

Se escogió el tema de seguridad e higiene para desarrollar esta tesis porque, a pesar de lo mucho que se discute sobre el mismo, en la práctica, son muy pocas las obras de construcción que brindan a sus trabajadores el equipo adecuado de seguridad; muchas veces ni siquiera les dan equipo alguno, exponiendo así la vida de los obreros.

Posiblemente el patrón no brinda los implementos de seguridad personal, porque es muy costoso equipar y capacitar a los obreros para usarlos; pero este aparente ahorro puede convertirse en un gran gasto a largo plazo: un obrero que no está correctamente protegido puede tener un accidente de trabajo que derive incluso en su muerte, generando así una pérdida económica y moral para la familia del trabajador y para quien lo contrató. Y, aún en casos menos graves, una lesión puede incapacitar a la persona para desempeñar su labor, con el consiguiente atraso en el trabajo y el pago de indemnizaciones.

Éste es uno de los problemas que existen en la cultura del país: la existencia de una cultura de no prevención. La mayoría de los patronos no se pone a pensar que la invalidez o la muerte de un obrero no sólo conlleva consecuencias económicas, sino también, sufrimiento para la familia del trabajador, la cual, en la mayoría de veces, es el sostén de su esposa e hijos.

Al contar con la información correcta y amplia sobre leyes que amparan al trabajador, así como sobre los equipos de protección que se usan en una obra constructiva de cualquier magnitud, el obrero se sentirá protegido y cómodo en el

ambiente de trabajo, reflejándose esto directamente en la calidad de la obra, así como en el bienestar de cada uno de los compañeros de labor, recordando siempre que la seguridad y la higiene son derechos que todos los trabajadores tienen. Por eso es importante recordar a los directores, gerentes y empleados de las empresas constructoras que darles a sus operarios un ambiente de trabajo ordenado, con higiene y seguridad, es una obligación moral y legal para corregir los riesgos y evitar los actos inseguros, tal como lo exige la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Mantener un ambiente óptimo y seguro de trabajo, minimizando el riesgo de accidentes, no sólo se verá reflejado en el bienestar de los obreros, si no en el aumento de la producción, y por consecuencia generar utilidad para el patrón.

La finalidad de esta tesis es poder guiar tanto al patrón como al trabajador en las normas, acciones y equipos necesario que se deben utilizar al ejecutar y supervisar la obra de construcción, esto, con el fin de evitar que sucedan accidentes laborales; aumentando la seguridad e higiene dentro de la zona de trabajo, el obrero incrementará su confianza y, por lo tanto, la calidad de trabajo. Para ello, es que se hará una reseña de las autoridades o instituciones que promueven en México la seguridad, así como el marco legal de la misma.

La presente tesis está enfocada a ser un manual básico o introductorios para personas que ejercen la actividad de construcción y/o se quieran capacitar para supervisar la seguridad e higiene, cuidando siempre al trabajador, reduciendo al mínimo el factor de riesgo y aumentando la calidad de vida del obrero, dentro y fuera del área de trabajo, considerando que hasta la propia familia de éste se verá beneficiada, si el patrón cuida la vida e integridad física de todos los operarios mientras realizan su labor diaria.

CAPÍTULO I

METODOLOGIA

1.1 INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD E HIGIENE

1.1.1 Objetivos, propósito y alcance.

La industria de la construcción se caracteriza, en todo el mundo, por una elevada tasa de accidentes con sus correspondientes costos sociales y económicos. Muchos trabajadores sufren de incapacidades permanentes, mientras que otros mueren a causa de los riesgos existentes en las obras de construcción. Sin dejar de lado, las actividades que llevan a cabo los factores sociales desde sus ámbitos naturales, la formación surge como una alternativa válida y una herramienta fundamental de adquisición de conocimientos y nuevas actitudes tendientes a evitar los riesgos existentes en las obras de construcción. La situación de esta industria amerita que se encaminen los esfuerzos en acciones para mejorar las condiciones y medio ambiente de trabajo, y elevar la calidad de vida de los trabajadores.

Los factores ambientales (Mala Iluminación, Ruido, Vibraciones, Temperaturas extremas, polvos, aerosoles, gases, etc.) en el lugar de trabajo, pueden significar condiciones que perjudiquen la salud de los trabajadores, provocando accidentes o enfermedades. A pesar de que se trata de un problema

tan serio, en la mayoría de las obras de construcción no se cumple o se lleva a cabo un proceso correcto de supervisión; y tampoco existe una comisión mixta de seguridad e higiene encargada de supervisar este tipo de actividades.

Los riesgos de caída de altura, de aplastamiento por derrumbe o de electrocución, además de los generados por la utilización de la maquinaria, toman especial relevancia a la hora de la ejecución de la obra constructiva.

La presente tesis recopila una síntesis de la normatividad vigente en el país en materia de seguridad y salud para la industria, así como el tratamiento de los riesgos de trabajo y sus medidas preventivas. Su objetivo se centra en la identificación, análisis y evaluación de los distintos riesgos que pueden afectar en la obra constructiva, así como el equipo de protección personal (EPP) que se debe usar en la obra con el fin de minimizarlos, prevenirlos y permitir un ambiente de trabajo seguro durante la ejecución de la labor constructiva, manteniendo un proceso correcto y reduciendo costos extras en esta etapa.

El propósito es conformar una herramienta de uso práctico para cualquier persona física o moral, que se dedique a construir o realizar labores correspondientes a la construcción, con un protocolo adecuado que permita un desempeño mayor y seguro. El documento está dirigido a toda aquella persona que supervise y ejecute obras de construcción, con el fin de poder identificar el marco legal y los conceptos básicos de seguridad e higiene, y aplicar las disposiciones generales de seguridad con respecto a:

- Orden
- Limpieza
- Señalización
- Manejo de herramientas
- Manejo de equipo

- Manejo de residuos
- Seguridad en espacios confinados
- Seguridad durante pruebas
- Seguridad ante incendios y como prevenirlos

Lo anterior con la finalidad de poder identificar los dispositivos de protección, que deben emplear los operarios en las actividades que realicen.

1.1.2 Antecedentes de la seguridad industrial

Cuando hablamos de seguridad de los trabajadores, la memoria nos lleva a la revolución industrial, que ocurrió a inicios de la edad contemporánea, entre el siglo XVIII y XIX, por lo que consideramos que la historia de la seguridad industrial es un tema reciente.

En realidad, la historia de la seguridad industrial se remonta a la antigüedad, al sistema de trabajo que imperaba por medio de la esclavitud. En medio de este ambiente, no se consideraba importante la salud del esclavo, por lo que se desconocían prácticas seguras.

Personas importantes como Hipócrates, Aristóteles, Plinio y Galeno, hicieron estudios respecto a enfermedades de los mineros y enfermedades respiratorias, no obstante, fue hacia finales de la edad media, que se dio inicio al estudio de las enfermedades causadas por el trabajo.

Para poder entender mejor dividiremos la seguridad industrial en tres etapas de la historia. Así como el trabajo ha tenido una evolución, la seguridad industrial ha ido de la mano, avanzando a veces lentamente y en otras recuperándose.

Primera fase: Seguridad Industrial en la Edad Media

La edad media comprende desde el siglo V, con la caída del imperio romano de Occidente, hasta mediados del siglo XV, con el descubrimiento de América; también marca su final, la caída del imperio Bizantino y la invención de la imprenta.

El trabajo era netamente manual y físico, ayudado en algunas oportunidades por tracción animal, por lo que la mortalidad y las enfermedades laborales solían confundirse con las enfermedades generales.

En el siglo X, durante el Renacimiento, en Francia se dictaron las primeras leyes que buscaban la protección de los trabajadores, posteriormente en el siglo XV, Francia fue más allá y se expidieron las Ordenanzas de Francia, en las cuales se especificaba este tema.

En el siglo XV, en Alemania, Ulrich Ellenbaf escribió un libro acerca de las enfermedades causadas por el trabajo y algunas medidas de prevención. Sin saberlo vino a convertirse en el primer texto acerca de Seguridad Industrial. (4Ee)

Segunda Fase: Seguridad Industrial en la Primera Revolución Industrial

La Revolución Industrial o primera Revolución Industrial ocurrió entre mediados del siglo XVIII y mediados del siglo XIX, casi a la par con el inicio de la edad contemporánea. Este periodo se tiene como el punto de inflexión en los cambios de la humanidad.

Los inventos y descubrimientos se dieron lugar, la máquina de vapor, el uso del carbón, el desarrollo de los ferrocarriles, la industria textil y la energía eléctrica, cambiaron radicalmente el estilo de vida y de trabajo.

Se dio inicio a las fábricas o factorías, con gran número de obreros, el trabajo en serie y la industrialización. En esta época se tuvieron grandes dificultades porque los trabajadores estaban sometidos a largas jornadas y en muchos casos a maltratos.

La seguridad Industrial se estancó, desde que algunos médicos y estudiosos como Kircher y Ramazzini, hicieron sus aportes en escritos enfocados a la salud ocupacional, no se tienen noticias de legislación o revisión de los métodos de trabajo.

En 1665, Walter Pope había publicado Transacciones Filosóficas donde hablaba de las enfermedades por mercurio usado en minería. La Revolución Industrial continuó su carrera, sin incluir los efectos que el trabajo podía causar en las personas.

Con todo, el hacinamiento, las precarias condiciones de salubridad y las prácticas inseguras cobraron vidas de muchos, incluso niños y mujeres. Se dispararon los problemas sociales y las protestas.

Los gobiernos empezaron a instaurar controles, en 1778 Carlos III en España instituyó protección para accidentes laborales. En 1802, el parlamento inglés fijó la jornada laboral y las condiciones de higiene y seguridad en fábricas.

Posteriormente se reguló el trabajo para las mujeres y los niños. En América repercutió el avance de la Revolución Industrial y así mismo las protestas. Con la revuelta de Chicago se estableció la jornada de 8 horas laborales. (4Ee)

Tercera fase: Seguridad Industrial en la Segunda Revolución Industrial

Esta comprende desde mediados del siglo XIX, hasta el inicio de la primera guerra mundial en 1914. Para entonces ya se tenían combustibles como el petróleo, el gas y la electricidad, los cuales se convirtieron en los ejes económicos de los países.

Nuevos sistemas de transportes y comunicaciones, aparecieron los automóviles, los aviones, el teléfono y la radio. La economía empezó a hacerse internacional. El trabajo se vio afectado, el consumo, y la organización del trabajo en las ciudades. El campo quedó relegado.

Entre tanto, se iniciaron las inspecciones sanitarias en las industrias, en 1875 se funda en Múnich, el Primer Instituto de Higiene Laboral.

Entre 1874 y 1890 se desarrolla la legislación que protege a los trabajadores contra riesgos laborales, auspiciados por Inglaterra y Francia y en 1911 se tuvo la primera indemnización a un trabajador. (prysmex.com)

En México el tema de seguridad e higiene actualmente no está completamente consolidado; pero sus principios se remontan al período de 1904-1917 cuando la clase trabajadora se favoreció con la promulgación de diferentes leyes sobre el tema a lo largo de la República, entre las que destacan las siguientes:

- El 30 de abril de 1904, en el Estado de México, José Vicente Villada promulgó una ley referente a los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, la cual obligaba al patrón a ser responsable de los riesgos laborales de sus empleados, indemnizándolos en caso de accidente, otorgándoles el pago de salarios y atención médica durante

tres meses y, en caso de muerte, costear los funerales y un salario de quince días.

- En el año 1906, el gobernador del Estado de Nuevo León, Bernardo Reyes, expidió la Ley sobre Accidentes de Trabajo, en la que se obligaba al patrón a otorgar prestaciones médicas y farmacéuticas, así como el pago de salario al trabajador, por incapacidad temporal o permanente, al igual que indemnizarlo en caso de fallecer.

Años más tarde, el Gral. Abelardo L. Rodríguez, cumpliendo su periodo a cargo de la Presidencia de la República y a través de la oficina de Previsión Social del Departamento de Trabajo, asignó en 1934 una comisión encargada de elaborar la Ley del Seguro Social, integrada por el Ing. Juan de Dios Bojórquez, el Lic. Vicente González, el Ing. Juan F. Noyola, el Ing. Emilio Alanís Patiño, el Prof. Fritz Bach y el Lic. Adolfo Zamora.

Posteriormente, en los últimos días de su gobierno, el Gral. Lázaro Cárdenas, en diciembre de 1938, envió al Congreso de la Unión un proyecto de la Ley del Seguro Social que cubría los riesgos de enfermedad y accidentes de trabajo, así como enfermedades no profesionales, maternidad, vejez, invalidez y desocupación voluntaria, creando un organismo descentralizado que denominaría Instituto de Seguros Sociales, establecido en la Ciudad de México.

El Instituto de Seguros Sociales se encargaría de la aplicación de la ley y reglamento correspondientes, así como de recaudar cuotas, adquirir bienes, celebrar contratos y organizar sus dependencias. Sus funciones se enfocaban a las prestaciones individuales y colectivas que consistirían en la indemnización o prevención de los riesgos antes señalados.

Cuando el Gral. Manuel Ávila Camacho tomó posesión como Presidente de la República, prometió a los trabajadores expedir la Ley del Seguro Social, siendo

nombrado secretario de Trabajo y Previsión Social el Lic. Ignacio García Téllez en el año 1941. Para ello se formó una comisión que analizó el anteproyecto elaborado por el secretario de Trabajo, quien a su vez crearía el proyecto de la Ley del Seguro Social, que el 31 de diciembre de 1942 se convierte en realidad. (4Ee)

1.1.3 ¿Qué es la seguridad industrial?

En el mundo año con año, existen millones de accidentes en el trabajo; algunos mortales y la mayoría ocasionan incapacidades de todo tipo.

La seguridad industrial establece reglas y proporciona consejos que tienen por objeto cuidar la vida del obrero, quien, en ocasiones, se ve amenazado por causas intrínsecas al trabajo y el entorno de trabajo.

Un tema que va de la mano con la seguridad industrial es la higiene industrial, definida como el arte científico que tiene por objeto conservar y mejorar la salud física de los trabajadores.

La Higiene Industrial se divide en dos: Higiene Teórica e Higiene Correctiva. (3Ee)

Higiene Teórica

Es la que estudia la relación: cantidad de contaminante-tiempo de exposición-persona, estableciendo unos valores estándares de referencia para los cuales la mayoría de los trabajadores expuestos no sufren ningún tipo de alteración funcional. Sin estos valores de referencia, la Higiene Industrial carecería de base de sustentación.

Los valores de referencia que la Higiene Teórica establece han de ser utilizados en la práctica de la Higiene Industrial para ser interpretados y usados por expertos en la materia, pues en caso contrario se pueden malinterpretar dándose situaciones que pueden poner en peligro la salud de las personas trabajadoras pensando que no existe riesgo de exposición cuando en la realidad es todo lo contrario. (3Ee)

Higiene Correctiva

Incluye la toma de muestras en los puestos de trabajo, el análisis de muestras por técnicas instrumentales, fijando las valoraciones según los métodos más idóneos y la aplicación de medidas correctoras.

Efectúa el estudio de la situación en el propio puesto de trabajo con la ayuda de aparataje específico: sonómetro, dosímetro, termómetro, anemómetro, psicrómetro, luxómetro, bombas de aspiración, filtros, tubos de carbón activo, etc., tomando medidas y muestras para determinar la cantidad de contaminante.

En el caso de no existir aparatos de lectura directa para la valoración, se enviarán a analizar las muestras obtenidas al laboratorio y, posteriormente, una vez que se tienen los resultados de los análisis de los puestos analizados, se tomará la decisión de aplicar las medidas correctoras necesarias.

Opera directamente sobre el ambiente laboral valorando factores climatológicos, físicos, químicos y biológicos. Evalúa directamente los riesgos higiénicos y toma muestras para su posterior análisis, realizando asesoramientos sobre mejoras higiénicas.

Se tiene que conocer:

1. Proceso tecnológico.
2. Condiciones de la instalación.
3. Trabajadores expuestos.
4. Tiempos y prioridades de las exposiciones.
5. Tipos de contaminantes.
6. Análisis in situ.
7. Toma de muestras y su posterior envío al laboratorio para análisis.

Para la realización de todo esto se requiere, de la propia empresa y de las personas afectadas, apoyo documental y experiencia higiénica. (2)

La OMS, en su definición de salud, establece que ésta es el estado de perfecto bienestar físico, psíquico y social. No obstante, cabe señalar que la mayoría de las enfermedades profesionales se presentan con relativa lentitud. Por ejemplo, la exposición de un trabajador ante un contaminante perjudicial se puede expresar después de muchos años, o una enfermedad crónica puede ser irreversible.

La seguridad industrial trata de evitar los accidentes de trabajo, mientras que la higiene industrial trata de evitar enfermedades de trabajo. (3Ee)

1.1.4 Términos generales

Para poder entender con mayor facilidad el ámbito de seguridad e higiene industrial es necesario tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **ACCIDENTE.** - Acontecimiento no deseado que da por resultado pérdidas por lesiones a las personas o daño a los equipos, los materiales y/o el medio ambiente. Generalmente involucra un contacto con una fuente de energía,

cuya potencia supera la capacidad límite de resistencia del cuerpo humano o de las estructuras. Es todo hecho inesperado que interrumpe un proceso normal y que puede llegar a producir lesiones o daños. Cuando no genera daños a bienes ni lesiones a los trabajadores, el accidente se transforma en un incidente. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*

- **ACTIVIDADES PELIGROSAS.** - Es el conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo, que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes físicos, químicos o biológicos, capaces de provocar daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo *(Hernandez Zuñiga, 2006)*

- **ACTO INSEGURO.** - Se refiere a cualquier violación de un procedimiento seguro que directamente permita u ocasiona la ocurrencia de un accidente. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*

- **ACTO SUBESTÁNDAR.** - Cualquier desviación en el desempeño de las personas con relación a los estándares establecidos para mantener la continuidad de marcha de las operaciones y un nivel de pérdidas mínimas. Se lo considera un acto anormal que impone riesgo y amaga en forma directa la seguridad del sistema o proceso respectivo. Un acto subestándar se detecta con observaciones. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*

- **AMBIENTE.** - Es la naturaleza donde vive el hombre, con todos los elementos que la forman, la rodean y la rigen. Esto incluye factores físicos, químicos y biológicos que influyen de alguna manera; algunos de estos factores son controlados, mientras que otros no.
 - El ambiente tiene tres sectores donde convive con el trabajador.
 - 1.- El seno familiar, donde se desarrolla.

- 2.- La comunidad social, donde se desenvuelve.
 - 3.- El centro de trabajo, donde labora.
- Los tres factores influyen en el trabajador y le crean ya sea bienestar o problemas. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **CENTRO DE TRABAJO.** - Todo aquel lugar, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de producción, de comercialización o de prestación de servicios, y en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
 - **CONDICIÓN DE TRABAJO.** - Son las normas que fijan los requisitos para la defensa de la salud y la vida de los trabajadores en los establecimientos y lugares de trabajo; determinan las prestaciones que deben percibir los hombres por su trabajo. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
 - **CONDICIÓN INSEGURA.** - Cualquier situación o circunstancia que permite u ocasiona la ocurrencia de un accidente. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
 - **CONDICIÓN SUBESTÁNDAR.** - Cualquier cambio o variación introducida a las características físicas o al funcionamiento de los equipos, los materiales y/o el medio ambiente de trabajo y que conlleva anormalidad, en función de los estándares establecidos o aceptados. Las condiciones subestándares implican situaciones de riesgo que pueden ser causa directa de accidentes operacionales. Una condición subestándar se detecta con inspecciones. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
 - **ENFERMEDAD.** - Sucede de acuerdo al tiempo de exposición, ya que puede ser repentina o crónica. Progresiva estados patológicos, la enfermedad sucede

en un lapso prolongado y es un fenómeno previsible. (*Hernandez Zuñiga, 2006*)

- **ENFERMEDAD OCUPACIONAL.** - Es toda aquella alteración en la salud de un trabajador originada por el manejo o exposición a agentes químicos, biológicos o lesiones físicas presentes en su lugar de trabajo. (*Hernandez Zuñiga, 2006*)
- **ERGONOMÍA.** - Ciencia que estudia la adaptación del trabajo al hombre y del hombre al trabajo, buscando el bienestar y la eficiencia como objetivos a través del correcto diseño industrial de instrumentos y máquinas de trabajo que respondan a los principios anatómicos, fisiológicos, psicológicos y mecánicos del hombre y la óptima distribución de la energía humana. (*Hernandez Zuñiga, 2006*)
- **HIGIENE.** - Es la disciplina que estudia y determina las medidas para conservar y mejorar la salud, así como para prevenir las enfermedades. Se entiende como las condiciones o prácticas que conducen a un estado de buena salud. En la higiene existen factores que ayudan a prevenir las enfermedades. Los estados de buena higiene son buenos para los productos y para el trabajador, como en la producción de alimentos o productos químicos realizada según los más altos requisitos de pureza. (*Hernandez Zuñiga, 2006*)
- **HIGIENE EN EL TRABAJO.** - Es la aplicación racional y con inventiva de las técnicas que tienen por objeto el reconocimiento, la evaluación y el control de aquellos factores ambientales que se originan en el lugar de trabajo y que puedan causar enfermedades, perjuicios a la salud e incomodidades entre los trabajadores o miembros de una comunidad. La higiene no sólo evita las enfermedades, sino que además procura el máximo desarrollo de los

individuos y ayuda para que el hombre sea sano, fuerte y bien preparado física y mentalmente. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*

- **LESIÓN.** - Alteración patológica o daño causado a las personas por efecto de un accidente o de una enfermedad. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **LUGAR DE TRABAJO.** - Es el sitio donde el trabajador desarrolla las actividades laborales específicas para las cuales fue contratado y en el cual interactúa con los procesos productivos y el medio ambiente laboral. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.** - Se concibe como las condiciones físicas, sociales y mentales que se encuentran en el lugar de trabajo.
- **PELIGRO.** - Cualquier condición de la que se pueda esperar con certeza que cause lesiones o daños a la propiedad y/o al medio ambiente, y que sea inherente a las cosas materiales o equipos. Está relacionado directamente con una condición insegura. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **RIESGO.** - Proximidad de un daño. Es la posibilidad de pérdida. La exposición a una posibilidad de accidente es definida como correr un riesgo y depende directamente de un acto o una condición insegura. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **RIESGO DE TRABAJO.** - Son accidentes o enfermedades a las que están expuestos los trabajadores mientras desempeñan sus funciones laborales. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **SALUD.** - Es un estado de bienestar completo: físico, mental y social. No solamente es la ausencia de enfermedad o de invalidez. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*

- **SEGURIDAD.** - Es el conjunto de normas, obras, acciones así como los instrumentos técnicos y legislativos requeridos para proteger la vida humana y la propiedad del hombre de la acción de fenómenos destructivos, tanto de los provocados por la naturaleza como los originados por la actividad humana. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **SEGURIDAD E HIGIENE.** - Prevención y reparación del daño. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **SEGURIDAD EN EL TRABAJO.**- Es la aplicación racional y con inventiva de las técnicas que tienen por objeto el diseño de: instalaciones, equipo, maquinarias, procesos y procedimientos de trabajo, así como capacitación, adiestramiento, motivación y administración personal, con el propósito de abatir la incidencia de accidentes capaces de generar riesgos en la salud, incomodidades e ineficiencias entre los trabajadores, o daños económicos a las empresas y consecuentemente a los miembros de la comunidad. La carencia de seguridad en el trabajo puede producir accidentes y/o enfermedades. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*
- **TRABAJO.** - Conjunto de esfuerzos físicos e intelectuales adaptados al medio, encaminados a la obtención de satisfactores con finalidad de beneficio individual y social. *(Hernandez Zuñiga, 2006)*

1.1.5 Riesgos Laborales

¿Qué es la prevención de riesgos laborales?

La prevención de riesgos laborales puede definirse como el conjunto de actividades y medidas que se llevan a cabo dentro de la empresa. Todo tiene el objetivo de evitar o disminuir las posibilidades de que algún trabajador o

trabajadora pueda sufrir algún tipo de daño derivado de su trabajo. Hablamos de daños como lesiones, accidentes, enfermedades o patologías. Por tal de llevar una buena prevención, la empresa debe hacer una correcta evaluación de los riesgos que pueden existir en el lugar de trabajo. (5Ee)

1.1.6 Análisis de riesgos

Riesgos Físicos

Existen distintos riesgos físicos. El primero y más común es el ruido cuando genera una sensación auditiva desagradable. Debemos protegernos con todas las medidas de seguridad posibles.

Otro riesgo físico puede estar provocado por las vibraciones causadas por todo tipo de maquinaria. Estas vibraciones pueden afectar a la columna vertebral, a los abdominales, y ocasionar dolores de cabeza.

La iluminación también puede producir deslumbramientos, fatiga y reflejos. Estos casos pueden producir un accidente, por lo que hay que vigilar con los tipos de lámparas y los niveles de luz.

La temperatura y la humedad también pueden provocar efectos adversos a las personas si los valores son muy elevados o excesivamente bajos. (5Ee)

Riesgos químicos

Estos riesgos laborales están producidos por procesos químicos y por el medio ambiente. A veces, enfermedades como las alergias o algún virus, son producidas por inhalaciones o absorciones. Para que des de la empresa podamos reducir este tipo de riesgos, podemos actuar de tres maneras:

- Podemos sustituir productos cambiando el proceso productivo o encerrando el proceso.
- Podemos actuar haciendo limpieza a fondo del puesto de trabajo y hacer ventilación por dilución.
- Podemos dar formación al trabajador, rotar los puestos de trabajo y usar equipos de protección como mascarillas y guantes. (5Ee)

Riesgos biológicos

Este tipo de riesgos los produce la exposición a virus, bacterias, parásitos y hongos, cosa que puede dar lugar a posibles enfermedades. Este tipo de riesgos están expuestos principalmente a los trabajadores de centros sanitarios. (5Ee)

Riesgos ergonómicos

Las principales causas de los riesgos ergonómicos son las posturas inadecuadas, levantar mucho peso, estar muchas horas haciendo el mismo movimiento... Estos factores pueden causar daños físicos. (5Ee)

Riesgos psicosociales

Estos riesgos vienen ocasionados por factores como el estrés por el ritmo de trabajo, la fatiga laboral o una rutina muy monótona. Debemos tener un descanso de 15 minutos como mínimo a partir de las seis horas. Para prevenir este tipo de riesgos es bueno cambiar de tarea o de horario de trabajo de vez en cuando. (5Ee)

Riesgos ambientales

Estos son los únicos que no podemos controlar, ya que son la posibilidad de que se produzca una catástrofe por una acción humana o por un fenómeno natural. Estamos hablando de riesgos naturales como la lluvia, inundaciones, tempestad... O de riesgos antropogénicos que son los que están derivados por actividades humanas. (5Ee)

Riesgos mecánicos

Los accidentes que se pueden producir con este tipo de riesgos son lesiones corporales como golpes, quemaduras, cortes... Siempre debemos asegurarnos de revisar la maquinaria que se utiliza para trabajar. (5Ee)



Figura 1 Análisis de riesgos (5Ee)

El análisis de los riesgos implica la consideración de sus consecuencias (severidad) en caso de materializarse y la medida de la posibilidad de que dicho riesgo se pueda concretar (Probabilidad).

Se analizan los riesgos teniendo en cuenta los controles existentes (riesgo residual).

Para el análisis y evaluación del riesgo se realiza un ejercicio matricial de estimación de la probabilidad por consecuencia de los peligros identificados, en los cuales se contempla:

- Los equipos y las actividades que son realizadas en cada proceso o servicio.
- Los peligros asociados y los riesgos que para la seguridad y salud en el trabajo se pueden generar.
- Controles y defensas actuales existentes.
- Evaluar la calidad y suficiencia de los controles y defensas. Su evaluación se puede realizar de manera cualitativa o cuantitativa y para hacer mas exacta su estimación se pueden utilizar las metodologías más precisas o avanzadas en el estado del arte en la evaluación del peligro, que cumplan con legislación vigente en el país o con los estándares nacionales o internacionales, si se no tiene legislación para su evaluación.

1.1.6.1 Escala de riesgos

Al identificar un riesgo es muy importante clasificarlo en la escala de riesgos, para atender con sus recomendaciones pertinentes, como se muestra en la siguiente tabla: (5Ee)

Tabla 1 Clasificación de escala de riesgos (5Ee)

RIESGO	RECOMENDACIONES
BAJO	<p>Mantener las medidas de control existentes. Se deben hacer evaluaciones periódicas para verificar que el riesgo sigue siendo bajo.</p> <p>Es importante que en el plan de trabajo se definan los periodos para valorar este riesgo</p>
MODERADO	<p>Se deben hacer esfuerzos por reducir el riesgo. Implementar estándares de seguridad, permisos de trabajo o listas de verificación para realizar control operativo del riesgo. Es importante justificar la intervención y su rentabilidad. (Costo - beneficio)</p> <p>Se deben hacer verificaciones periódicas dentro del plan de trabajo, para evaluar si el riesgo aún es medio, comprobando que no hay tendencia a subir de nivel.</p>
IMPORTANTE	<p>Se debe reducir el riesgo a través del diseño y ejecución un programa de gestión. Como está asociado a lesiones muy graves, se debe garantizar la reducción de su probabilidad.</p> <p>Verificar que el riesgo está bajo control antes de realizar cualquier tarea.</p>
CRITICO	<p>La intervención es urgente. En presencia de un riesgo así, se sugiere no realizar ningún trabajo hasta contar con las medidas de control que impacten la probabilidad de su ocurrencia.</p> <p>De ser indispensable la realización de la labor, se deben adoptar todas las medidas necesarias para evitar la materialización del riesgo; las medidas deben garantizar que el riesgo está bajo control antes de iniciar cualquier tarea.</p> <p>Una actividad operacional no debe estar en este rango, desde el diseño de la misma se deben adaptar sus respectivos controles.</p>

1.1.7 La Teoría de la Causalidad de Frank Bird.

Durante los años 50 y 60, Frank Bird fue pionero en el desarrollo de un concepto de lesiones que incluye la identificación, los costos y el control del accidente y daños a la propiedad. Hoy en día, este método aún es muy usado en el análisis de accidentes.

En su investigación, Bird plantea la falta de control como la principal causa de pérdidas, ya sean humanas, de propiedad, en los procesos o que afectan al medioambiente. Sin embargo, también plantea que para se produzca un accidente o la pérdida, deben ocurrir una serie de hechos, por lo que es necesario analizar estos factores que radican principalmente en la responsabilidad que adquiere la administración a través del supervisor de los procesos o tareas. Este modelo se caracteriza por encontrar el origen de los accidentes. (7Ee)

El efecto dominó

La teoría de la causalidad nos explica los factores y causas de por qué ocurren accidentes en la industria. Se dividen en pre contacto, contacto y post contacto, que nos explica la pérdida luego del accidente. (7Ee)

La Falta de Control, es el primer factor que encontramos para que un accidente sea posible. Se puede deber a:

- La inexistencia de programas o sistemas.
- Estándares inexistentes o inadecuados para los requerimientos de los distintos procesos.
- Incumplimiento de los estándares establecidos.

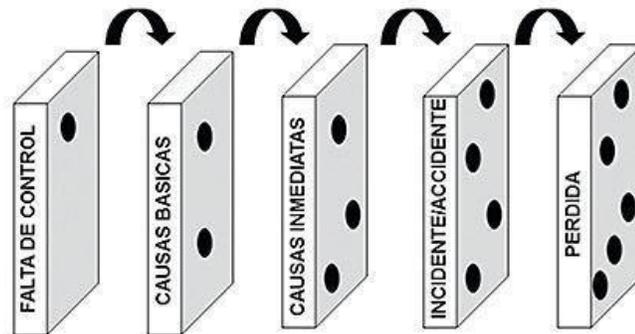


Figura 2 Efecto dominó (7Ee)

La Causa Básica es la que deriva de la falta de control en la industria, y estas se pueden dividir en dos:

Factores personales: son los que se encuentran ligados al comportamiento humano, dentro de los cuales se pueden destacar:

- Falta de conocimientos o capacitación.
- Motivación.
- Ahorrar tiempo.
- Buscar la comodidad.
- Defectos físicos o mentales.

Factores del trabajo: guarda relación con los aspectos relacionados al lugar de trabajo y los procesos que en él se desarrollan, por ejemplo:

- Un lugar de trabajo debe proveer los elementos de seguridad para su personal.
- Falta de información (capacitación).
- Falta de normas de trabajo o negligencia laboral.
- Diseño inadecuado de las máquinas y equipos.
- Desgaste de equipos y herramientas.

La Causa Inmediata es lo que provoca la lesión y se divide en dos eventos:

- Acciones y/o condiciones sub-estándares que se producen al no controlar las causas básicas.
- Actos sub-estándares, que ocurren cuando el trabajador no cumple las medidas de seguridad.

Las condiciones sub-estándares son las que se generan cuando la empresa no entrega las condiciones adecuadas para realizar los trabajos de manera segura, entre las que podemos citar, por ejemplo:

- Falta de protecciones y resguardos en las máquinas e instalaciones.
- Protecciones y resguardos inadecuados.
- Falta de sistema de aviso, de alarma o de llamada de atención.
- Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo.
- Escasez de espacio para trabajar y almacenar materiales.

El post contacto es donde se valora la pérdida, sea económica o no y de todos los distintos efectos (físicos, psicológicos, económicos, legales funcionales, ambientales, imagen, etc.) de los accidentes que deriven de los daños a las personas y/o a los bienes de la empresa. (7Ee)

Pirámide de control de riesgos

La pirámide de control de riesgos de Frank Bird es una representación gráfica de la proporcionalidad que existe entre los incidentes (eventos que no generan pérdida) y los accidentes con daños para la salud del trabajador. Suele utilizarse para explicar la importancia que tiene investigar y dar solución, no solo a los accidentes más graves, sino también a los más sencillos y nos explica el estudio de la proporción de los accidentes.

Según el estudio, por cada accidente con lesión incapacitante, con pérdida de más de tres días, se presentan 10 con lesiones menores, sin incapacidad, 30 accidentes con daños materiales a la propiedad y 600 cuasi-accidentes, que no producen lesiones ni daños. Debido a esto, la teoría de la causalidad se aplica a evitar los accidentes laborales con el fin de mantener una estabilidad económica

en la empresa y obtener más ganancias, ya que, disminuyendo los accidentes, se regulan las pérdidas humanas o materiales. (7Ee)



Figura 3 Control y responsabilidades (7Ee)

La teoría de la causalidad puede ser definida como una práctica administrativa/ operativa que tiene por objeto neutralizar los efectos destructivos de las pérdidas potenciales o reales, que resultan de los acontecimientos no deseados relacionados con los peligros de la operación, y la cual requiere de la aplicación de los conocimientos y técnicas de administración profesional, a aquellos métodos y procedimientos de trabajo que tienen por objeto específico disminuir las pérdidas relacionadas con los acontecimientos no deseados.

Este modelo deja claro que para que se origine una pérdida, deben ocurrir una serie de hechos, tengan estos su origen en el comportamiento humano o en las condiciones de la empresa, los que a su vez derivan de la Falta de Control, responsabilidad que siempre recae sobre la empresa. (7Ee)

CAPÍTULO II

ASPECTO LEGAL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE

2.1 MARCO LEGAL

2.1.1 Antecedentes

A lo largo de la historia, el hombre ha sufrido de accidentes de diferente forma y circunstancia, desde los hombres primitivos hasta el presente lleno de tecnología, confort y modernidad.

Cuando se realizan las actividades productivas se está propenso a tener riesgos contra la salud y bienestar. A pesar de que la modernidad trae consigo tecnología para realizar actividades de producción, los riesgos para el trabajador han aumentado de manera alarmante, causando accidentes y enfermedades. Sin embargo, el estudio de la seguridad e higiene representa un hecho relativamente reciente, pues apenas en las últimas décadas se ha dado una mayor importancia al hecho de tener condiciones saludables y seguras en el ambiente de trabajo.

A consecuencia de la revolución industrial, en el mundo se introdujeron nuevas máquinas para la producción de mercancías; lo que trajo consigo accidentes y enfermedades en los trabajadores, debido a que no se tenía la cultura de seguridad e higiene en el área de trabajo y los obreros eran sometidos a largas jornadas laborales, sin equipo de protección o ventilación adecuada y con poca iluminación.

De esta manera, al darse un crecimiento industrial también aumentó el riesgo y, a la par, crecieron alarmantemente los números de accidentes ocurridos; lo que ha provocado pérdidas económicas para las empresas, de tal manera que los patrones se fueron interesando cada vez más por el control de las causas de los accidentes, así como por tratar de reducir los riesgos de las actividades a los que estaban expuestos sus trabajadores. Poco a poco fue necesario realizar estudios del medio ambiente laboral, surgiendo así la higiene y seguridad industrial. (MAPFRE, 1991)

Independientemente del punto de vista moral y social que hace que un patrón busque ofrecer a sus empleados condiciones adecuadas para generar un ambiente de trabajo limpio, sano y seguro, existen leyes, normas y reglas que rigen el comportamiento hacia los trabajadores.

A continuación, se analizarán los fundamentos legales de la seguridad e higiene en México, así como la Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social, la Ley Federal del Trabajo y el origen de las contribuciones.

2.1.2 Introducción

En todos los trabajos, las empresas están obligadas a velar por la seguridad y salud de sus empleados, a través de la prevención de los riesgos laborales, con el fin de evitar accidentes y enfermedades a consecuencia de las tareas de los trabajadores, la cuales pueden afectar su calidad de vida. Para que este objetivo se cumpla, deben apegarse a un marco normativo de seguridad y salud en el trabajo, el cual se conforma de diversos preceptos contenidos en la Constitución Política, en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, en la Ley Federal del Trabajo, en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, así como en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Como trabajador, es importante conocer las disposiciones del marco normativo de seguridad y salud en el trabajo; por tal motivo, aquí te informamos las facultades de las autoridades laborales, las obligaciones que corresponden tanto a los patrones como a los trabajadores en esta materia, así como las NOM vigentes.

Es un hecho que México no está exento de que sus trabajadores se vean inmersos en condiciones inseguras; estas mismas circunstancias impulsan a los patrones a contrarrestar solidariamente dichas situaciones.



Figura 4 Pirámide Jurídica de Kelsen (Castañeda, Jorge)

De igual manera siempre hay que tener de conocimiento la jerarquía jurídica con la pirámide jurídica de Kelsen

De acuerdo con Hans Kelsen, profesor en Derecho Administrativo, existe una jerarquía jurídica en las normas que constituyen el fundamento legal de la seguridad y la higiene laborales, explicándola en la pirámide anterior y destacando, en orden de importancia, las siguientes leyes:

- 1.- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- 2.- Ley Federal del Trabajo y tratados internacionales.
- 3.- Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 4.- Normas Oficiales Mexicanas. (*Castañeda, Jorge*)

2.1.3 Facultades de las autoridades laborales

Artículo 40, fracción XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social tiene facultad para estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores.

Artículo 512 de la Ley Federal del Trabajo y Previsión Social

En los reglamentos e instructivos que las autoridades laborales expidan, se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que el mismo se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores.

Artículo 38, fracción II; artículo 40, fracción VII y artículos del 43 al 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización

Las autoridades laborales tienen la facultad para expedir las NOM relacionadas con sus atribuciones, con el fin de establecer, entre otras materias, las condiciones de salud, seguridad e higiene que deberán observarse en los centros de trabajo, así como el proceso de elaboración, modificación y publicación de las mismas.

Artículo 10 del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo

La Secretaría del Trabajo y Previsión Social tiene la facultad para expedir NOM con fundamento en la Ley Federal sobre la Metrología y Normalización y en la Ley Federal del Trabajo, con el propósito de establecer disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo, las cuales eviten riesgos que pongan en peligro la vida, integridad física o salud de los trabajadores, así como cambios adversos y sustanciales en el ambiente laboral, que afecten o puedan afectar la seguridad o salud de los trabajadores o provocar daños a las instalaciones, maquinarias, equipos y materiales del centro de trabajo.

2.1.4 Obligaciones de los patrones

Artículo 123, Apartado “A”, fracción XV de la Ley Suprema

El patrón está obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y vida de los trabajadores.

Artículo 132, fracción XVI de la Ley Federal del Trabajo y Previsión Social

El patrón está obligado a instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las NOM en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales, así como de adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral.

Artículo 132, fracción XVII de la Ley Federal del Trabajo y Previsión Social

El patrón está obligado a disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios.

2.1.5 Obligaciones de los trabajadores**Artículo 134, fracciones II y X de la Ley Federal del Trabajo y Previsión Social**

El trabajador está obligado a observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las NOM en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal, y someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.

CAPÍTULO III

IMPORTANCIA DE LAS NORMAS EN MATERIA DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

3.1 INTRODUCCIÓN

Las normas de seguridad e higiene son los instrumentos normativos para la prevención primaria y secundaria de salud en diversas actividades.

En el trabajo, el objetivo principal de las normas de seguridad e higiene es prevenir los accidentes de trabajo y cualquier riesgo para la salud del trabajador. Sin embargo, en actividades como la gastronomía o la hotelería, estas normas también protegen al consumidor.

Las normas de seguridad e higiene tienen ante todo una función preventiva.

En México las Normas las dividimos en 2 tipos:

3.2 Normas Oficiales Mexicanas (NOM).

Son regulaciones técnicas para productos, procesos o servicios. Son de carácter obligatorios.

3.2.1 Normas Mexicanas (NMX)

Establecen requisitos mínimos de calidad y de productos y servicios. Son de aplicación voluntaria.

Para fines de esta tesis solo tomaremos como tema de exposición las NOM, viendo su clasificación y dando unos ejemplos de las que a mi consideración son las que más se utilizan y se deben de conocer en la construcción.

3.2.1.1 Normas Oficiales Mexicanas vigentes en Materia de Seguridad y Salud en el Trabajo

Su aplicación es obligatoria en todo el territorio nacional y se agrupan en cinco categorías, como se muestra a continuación:

1. Seguridad

Número	Título
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad.
NOM-002-STPS-2010	Condiciónes de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo
NOM-004-STPS-1999	Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo
NOM-005-STPS-1998	Relativa a las condiciónes de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales-Condiciónes de seguridad y salud en el trabajo

NOM-009-STPS-2011	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en altura.
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas-Funcionamiento- Condiciones de seguridad.
NOM-022-STPS-2008	Electricidad estática en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.
NOM-027-STPS-2008	Actividades de soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo Condiciones de seguridad.
NOM-033-STPS-2015	Condiciones de seguridad para realizar trabajos en espacios confinados

2. Salud

Número	Título
NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral Reconocimiento, evaluación y control.
NOM-011-STPS-2001	Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
NOM-012-STPS-2012	Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante.
NOM-013-STPS-1993	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen radiaciones electromagnéticas no ionizantes.
NOM-014-STPS-2000	Exposición laboral a presiones ambientales anormales-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene

NOM-024-STPS-2001 Vibraciones-Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

3. Organización

Número	Título
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.
NOM-019-STPS-2011	Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene.
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías
NOM-028-STPS-2012	Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas.
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo Funciones y actividades.

4. Específicas

Número	Título
NOM-003-STPS-1999	Actividades agrícolas-Uso de insumos fitosanitarios o plaguicidas e insumos de nutrición vegetal o fertilizantes-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-007-STPS-2000	Actividades agrícolas-Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas-Condiciones de seguridad.

NOM-008-STPS-2013	Actividades agrícolas-Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas-Condiciones de seguridad.
NOM-016-STPS-2001	Operación y mantenimiento de ferrocarriles-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-023-STPS-2012	Minas subterráneas y minas a cielo abierto – Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.
NOM-031-STPS-2011	Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo
NOM-032-STPS-2008	Seguridad para minas subterráneas de carbón.

5. Productos

Número	Título
NOM-100-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.
NOM-102-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-Parte 1: Recipientes.
NOM-103-STPS-1994	Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.
NOM-104-STPS-2001	Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo ABC a base de fosfato mono amónico.
NOM-106-STPS-1994	Seguridad-Agentes extinguidores-Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio
NOM-113-STPS-2009	Seguridad-Equipo de protección personal-Calzado de protección-Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.
NOM-115-STPS-2009	Cascos de protección - Especificaciones, métodos de prueba y clasificación.
NOM-116-STPS-2009	Seguridad-Equipo de protección personal-Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra

partículas nocivas-Especificaciones y métodos de prueba.

3.3 Importancia de capacitarse en el cumplimiento de las NOM

Capacitación significa la preparación de la persona en el cargo. Se entiende como el conjunto de procesos organizados relativos tanto a la educación formal como a la informal, de acuerdo con lo establecido en reglamentos. En tanto que educación, su fin es preparar a la persona para el ambiente dentro o fuera de su trabajo. *(Castañeda, Jorge)*

La capacitación está enfocada a mejorar el comportamiento de un trabajador. Pretende ayudar a conocer el medio y los riesgos, pudiendo así tomar medidas de control y evitando que los trabajadores se arriesguen sin saber a lo que se están exponiendo. Esta capacitación se debe dar de manera estructurada y documentada, con base en experiencias pasadas y esperando que no vuelvan a suceder. *(Castañeda, Jorge)*

Es importante capacitar y adiestrar a los trabajadores para que comprendan la complejidad de los diversos equipos de protección, al igual que el funcionamiento de éstos. En ocasiones el equipo ha sido aceptado por el operario; pero sin tener una idea clara acerca de las razones, fallas, errores y consecuencias de su uso. También el obrero debe conocer las normas y reglamentos respectivos para que no piense que sólo se le impone este equipo como parte de sus funciones y obligaciones de trabajo.

La capacitación es una de las mejores inversiones en recursos humanos y una de las principales fuentes de bienestar para el personal de toda organización. *(Castañeda, Jorge)*

3.3.1 Propósitos de la capacitación

A los trabajadores se les debe brindar la información necesaria, tanto de manera verbal como por escrito, sobre cómo deben utilizar el equipo de protección, cuándo deben emplearlo y cómo lo tienen que cuidar.

En algunos casos los accidentes no son provocados por falta de equipo de protección, sino por simple ignorancia de la actividad que se está realizando. Este desconocimiento hace que las acciones del trabajador sean poco seguras; en estos casos se debe procurar que el obrero acepte cambiar su comportamiento.

Hay dos razones que pueden convencer a un trabajador de que debe cambiar su comportamiento: que reconozca que su conducta puede llevarlo a un accidente y que reconozca que saldrá perjudicado si no la cambia.

La industria de la construcción incluye operaciones y prácticas de riesgo latente, y muchas veces las personas no están conscientes de este peligro. Esto, junto con la ignorancia y el poco cuidado en el manejo de herramientas, puede ocasionar una lesión.

El IMSS cuenta con programas de capacitación en todo México. Antes de comenzar un programa de capacitación se deben evaluar las necesidades que acerca de este tema se tienen en la empresa para poder determinar los objetivos y el desarrollo del mismo.

Entre los objetivos se plantea, en primer lugar, estipular los logros que se deseen y los medios de que se dispondrá. Se deben realizar evaluaciones para comparar con ellas el desempeño individual. Si dichos objetivos no se alcanzan, al menos el departamento de personal adquiere retroalimentación sobre el programa, los participantes y los cambios necesarios al respecto.

Los principales objetivos de la capacitación son:

1. Que el personal esté preparado para ejecutar las diferentes tareas de la organización.
2. Proporcionar un continuo desarrollo personal en todos los trabajadores.
3. Cambiar la mala actitud de las personas, teniendo como finalidad crear un clima laboral más satisfactorio entre los empleados, aumentando su motivación y haciéndolos más receptivos ante las técnicas de supervisión y gerencia. *(Castañeda, Jorge)*

CAPÍTULO IV

ACCIDENTES MÁS COMUNES EN LA CONSTRUCCIÓN

4.1 Causa de los accidentes

Por lo general, un accidente ocurre en el ámbito laboral no por simple casualidad, sino por falta de prevención. A continuación, se mencionarán las causas más comunes:

- Condición insegura Es aquella condición física, generalmente observable, que hace posible la generación del accidente. (*Llanes, 1994*)
- Acto inseguro Es aquel acto efectuado por el trabajador, ya sea por acción o por omisión, que hace posible la ocurrencia del accidente. En muchos casos, se trata de violaciones a las normas de seguridad establecidas; en otros, la causa es la falta de experiencia o la negligencia del trabajador. (*Llanes, 1994*)

La figura 5 ilustra los porcentajes atribuibles a cada una de estas causas de accidentes.

Causas De Los Accidentes



Figura 5 Causas de los accidentes (Llanes, 1994)

En la figura 6 se esquematizan las condiciones que pueden convertirse en la fórmula para que ocurra un accidente de trabajo.

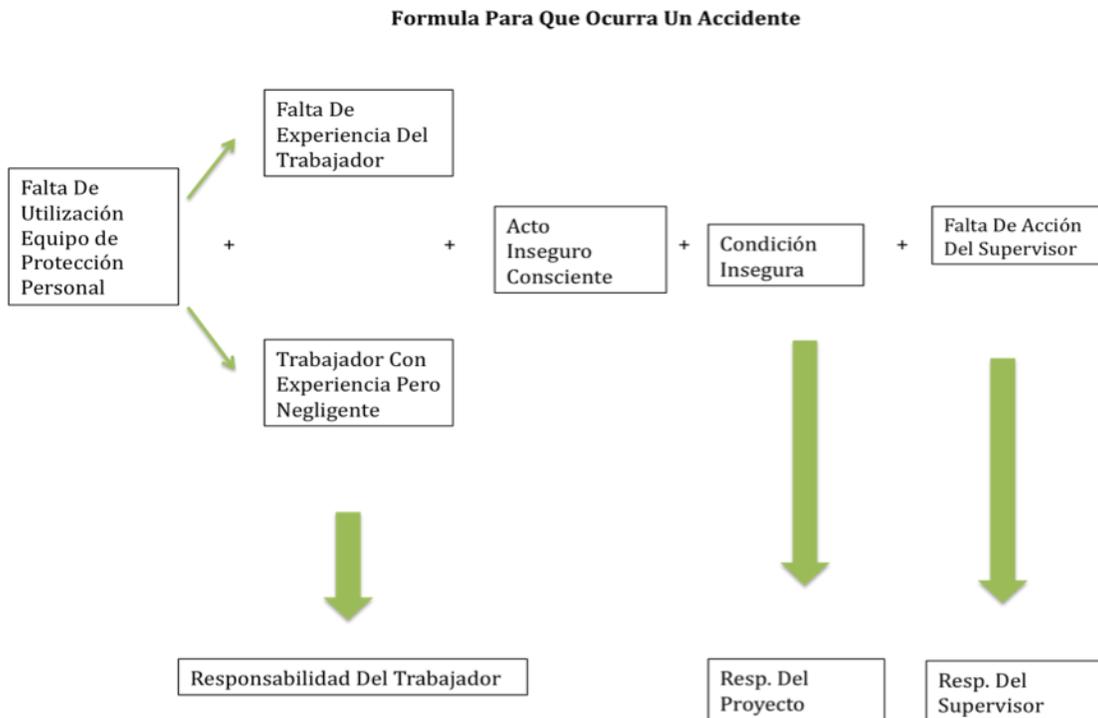


Figura 6 Formula para que ocurra un accidente

Las principales razones de lesión y, en algunos casos, de muerte en la industria de la construcción son las siguientes:

- Caídas.
- Electrocuciiones.
- Derrumbes en excavaciones.
- Golpes debido a objetos que caen. (*Llanes, 1994*)

4.1.1 Caídas

El proceso de la construcción debe planificarse de forma que se reduzca al mínimo el riesgo de caídas, ya que éstas son la mayor causa de lesiones mortales en esta industria. Los sitios principales donde ocurren estas caídas son edificios, estructuras, andamios y escaleras.

En la industria de la construcción son utilizadas instalaciones provisionales que no cuentan con ningún aditamento de seguridad, puesto que su construcción se enfoca en la economía de la obra y no en la seguridad de los trabajadores, omitiendo además el uso de protección personal, por lo que aproximadamente el 70% de las caídas ocurren ahí, llegando a considerarse esta industria sumamente peligrosa.

Las caídas son las mayores causantes de lesiones y las situaciones más usuales que las provocan son las que se describirán a continuación.

a) Trabajar en un andamio colocado de manera incorrecta o sin barandal.

Se llama andamio a cualquier plataforma temporal elevada y a la estructura que lo soporta, incluyendo los puntos de anclaje usados para que aguante el peso de los trabajadores. Acerca de los materiales a usarse, de preferencia deben ser

metálicos, adecuados al tipo de uso que prestarán; también se puede optar por andamios de madera, siempre y cuando cumplan con las normas.



Figura 7 Andamio

Los riesgos a los que los trabajadores están expuestos en esta situación en específico son: caídas, accesos inseguros, electrocución, golpes por objetos que caigan del andamio y colapso del andamio.

Algunas recomendaciones para el uso de andamios son:

1. Todas las plataformas que sean instaladas en los andamios deben ser aseguradas con abrazaderas u otros medios para así evitar un deslizamiento lateral.
2. Las bases deben:
 - 1.1. Utilizar platos o patas de tornillo, como se muestra en la figura.
 - 1.2. Usar tablas debajo de las patas cuando la superficie no sea estable.
 - 1.3. Usar aplomados y estar bien puestas para evitar desplazamientos.



Figura 8 Base de un andamio

3. El andamio debe estar completo.
4. Si va a utilizarse como plataforma de trabajo, debe instalarse un rodapié.
5. Los andamios que en la parte superior contengan una plataforma de trabajo deben tener un barandal alrededor.
6. Las ruedas de los andamios móviles deben contar con frenos seguros, que puedan garantizar que éste no se moverá mientras los trabajadores realizan su trabajo.
7. No debe desplazarse un andamio móvil con personal en su estructura; todo el personal debe descender del mismo antes de realizar cualquier movimiento de éste.
8. Si el andamio alcanza diez o más metros de altura, debe asegurarse a las estructuras contiguas; si no existiesen éstas, se debe contar con ampliaciones en la base para darle mayor sustentación o adicionarse más cuerpos de andamios lateralmente para ampliar su base de sustentación y evitar su caída.



Figura 9 Andamio bien armado

b) No contar con un arnés de seguridad o tenerlo colocado de manera incorrecta

Los arneses resultan aptos para retener a una persona manteniéndola en posición vertical, ya que fueron diseñados para compensar cierta limitación de los cinturones en cuanto a la forma de sujeción, pues resulta imposible asegurar a una persona si cae cabeza abajo.



Figura 10 Arnés de seguridad

Existen modelos simples que combinan el cinturón con cintas pasadas por los hombros de modo que, en caso de accidente, el cuerpo quede colgado de una

forma más cómoda y el usuario pueda adoptar medidas para salir de esa situación.

Las versiones más completas tienen cintas que se sujetan por debajo y entre las piernas, complementándose con chalecos o cananas portaherramientas. También se ofrecen ganchos bloqueadores y poleas autofrenantes que se pasan por las cuerdas y permiten descender de manera graduada por medio de sogas de alta resistencia.

El arnés de seguridad puede definirse como un equipo que permite puntos de anclaje como el dorsal y el torzal. Esto reparte la presión de choque en casos de caídas o suspensión. Por ello puede decirse que el propósito del arnés incluye mucho más que el parar a un empleado después de una caída; también se usa para disipar la energía generada por la caída misma.

Antes de la utilización del arnés es necesario realizar una inspección, siguiendo las siguientes recomendaciones:

1. Realizar una prueba visual (bandas, costuras y piezas metálicas) asegurando el óptimo estado para desempeñar las tareas a realizar.
 2. Asignar, si es posible, el uso del arnés siempre a un mismo operario para eliminar distintos ajustes, que son los que más dañan el dispositivo.
 3. Seleccionar un punto de anclaje rígido para evitar posibles desgarres o desprendimientos.
 4. Todo arnés que haya experimentado una caída, un esfuerzo o una inspección visual que haga dudar de su buen estado debe ser reemplazado.
 5. El arnés no debe ser modificado salvo en las costuras, cintas y bandas.
- (Castañeda, Jorge)*



Figura 11 Arnés con punto de anclaje

Pueden formularse las siguientes recomendaciones para la utilización del arnés:

- Debe tener un amortiguador de energía,
- Debe ajustarse, quedando los tirantes ubicados en el centro de los hombros,
- Debe estar ajustado en su totalidad,
- La argolla dorsal debe estar bien colocada a la altura de los omóplatos,
- Las cintas que pasan por las piernas no deben estar retorcidas.

Es importante mencionar que, desde el 1 de enero de 1998, las correas del cuerpo no son aceptables como parte de un sistema personal de detención de caídas porque imponen un peligro de heridas internas al parar la caída por la presión que ejercen en el cuerpo; por lo tanto, es un error improvisar con cinturones elaborados a base de cuerdas comunes.

a) Agujeros en el piso y superficies frágiles

En la construcción es muy común encontrarse con agujeros en el piso, que generalmente son cubiertos con tablas de madera; sin embargo, casi nunca se

toma en cuenta si dichas tablas tienen la capacidad de soportar el peso del personal y el material que transitarán sobre ellas, provocando lesiones por caídas o por caídas de objetos con resultados que varían desde un esguince hasta conmociones cerebrales que pueden causar la muerte del trabajador. Por ello, lo más recomendable es una indicación visual que señale la existencia de un agujero.

Cuando los obreros se encuentren en situaciones más peligrosas, es necesario seguir estas recomendaciones:

1. Utilizar estos sistemas:
 - 1.1.- Barreras de seguridad
 - 1.2.- Redes de protección
 - 1.3.- Detención de caídas (*Castañeda, Jorge*)

Cuando el trabajador se encuentre expuesto a una caída de 6 pies o más sobre un nivel inferior:

1. Cubrir cualquier abertura o agujero inmediatamente.
2. Examinar constantemente el área de trabajo a medida que continúen las labores con la finalidad de localizar agujeros en la superficie ya existente u otros que se creen durante la nueva construcción y que pongan en peligro al trabajador.
3. Construir las cubiertas de manera que sean capaces de sostener el peso de los trabajadores, el equipo y los materiales necesarios para la construcción.
4. Cuando se trate de cimbras, hay que revisar que estén apuntadas adecuadamente para soportar el peso propio del concreto y de los trabajadores que realicen actividades sobre ellas. (*Castañeda, Jorge*)



Figura 12 Cimbra

b) Mantenimiento, colocación y aseguramiento incorrectos de las escaleras manuales

Las escaleras portátiles deben colocarse en una posición segura cada vez que van a utilizarse para evitar riesgos para el trabajador, ya que pueden moverse y deslizarse de sus soportes; como consecuencia, si el trabajador se encuentra en una situación de inestabilidad, puede perder el equilibrio mientras sube o baja la escalera, ocasionándose heridas que pueden ir desde leves golpes hasta la muerte.

Algunas recomendaciones para el uso de escaleras manuales serían las siguientes:

1. Cuando se coloque una escalera portátil, hay que asegurarse de que los rieles laterales se alarguen por lo menos 91.45 cm sobre el descansillo.
2. Los rieles laterales deben estar asegurados en la parte superior para tener un soporte firme, utilizando un dispositivo de enganche cuando no haya posibilidad de usar una extensión de hasta 91.45 cm.
3. El peso que soportará la escalera no debe ocasionar que se deslice de su soporte, por lo que es recomendable verificar la capacidad de carga,

así que no es conveniente poner más peso en la escalera de lo recomendado.

4. Antes de usarla, hay que inspeccionar la escalera en busca de partes agrietadas o quebradas, en mal estado o rotas (por ejemplo: peldaños, pasos de progresión, rieles laterales o patas).



Figura 13 Escalera de pie

5. Cuando se trate de una escalera que se pliegue o de pie, ésta debe tener un espaciador de metal o un dispositivo de bloqueo para sostener las secciones posteriores y del frente en una posición abierta cuando se esté utilizando.
6. Si se utilizan dos o más escaleras para ser extendidas, se deben compensar con un descansillo o plataforma entre una y otra.
7. No deben atarse o sujetarse las escaleras juntas con la finalidad de crear una extensión a menos que hayan sido diseñadas para ese uso.
8. No hacer mal uso de la escalera; sólo emplearlas para el fin para el que fueron diseñadas. (*Castañeda, Jorge*)



Figura 14 Escalera extendida

En cuanto a la inspección de escaleras, la Occupational Safety and Health Administration (OSHA) establece determinados requisitos para optimizar el uso de las mismas y asegurar la seguridad del trabajador; tales son:

- *Carga:* Las escaleras portátiles que tengan soporte propio (plegables) y las que no tengan soporte (las que se inclinan) deben ser capaces de cargar cuatro veces el límite de su carga destinada, menos las que son de metal, de funciones extremadamente pesadas, o las escaleras de plástico; éstas deben sostener 3.3 veces el límite de su carga destinada.



Figura 15 Escalera portátil.

- *Angulo:* Aquellas escaleras que no cuenten con un soporte propio se deben recargar en la pared o en algún otro tipo de soporte; para esto se deben colocar en un ángulo tal que la distancia horizontal de la parte superior al pie de la escalera se encuentre aproximadamente a 0.25 m de distancia del área de trabajo de la escalera. Para el caso de las escaleras hechas de madera, este ángulo deberá ser igual o aproximado a 1/8 de área de trabajo, reduciendo al mínimo la tensión de la carga.



Figura 16 Escalera de pie II

- *Peldaño:* En las escaleras de peldaños o escalones de progresión, éstos deben ser paralelos a nivel y esparcidos uniformemente cuando la escalera está en la posición de uso. Dichos peldaños deben tener un espacio entre 10 y 14 pulgadas de separación. Los peldaños deben de estar en buenas condiciones para evitar que el trabajador pueda resbalar y caer.
- *Deslizamiento:* Se debe limpiar el área donde va a estar apoyada la escalera con el fin de mantenerla libres de aceite, grasa, pintura, pintura mojada y otros peligros de deslizamiento. Mientras que las escaleras de madera de ninguna manera deben de ser revestidas con alguna cubierta, solo si se le colocan las etiquetas para identificar y debe de ser colocada a un costado para evitar obstrucción.

e) No colocar barreras de seguridad

Las caídas se presentan comúnmente por la falta de barreras de seguridad alrededor del área de trabajo. Cuando se trabaja en los pisos superiores a la planta baja, la mayoría de patrones y de empleados no colocan protecciones, aumentando el número de caídas. Estas barreras eliminan el riesgo potencial de una caída; son el método más usado para proveer protección en contra de las

caídas sobre los pisos más elevados, techos planos, alrededor de los hoyos en el piso, etc.

Los requisitos de construcción para las barreras de seguridad se pueden encontrar en el reglamento de OSHA.

En términos generales, estas barreras deben de tener una altura de entre 1 y 1.20 m, así como soportar una fuerza lateral de 200 libras. Se pueden construir de madera o cuerdas de alambre, las cuales deben ser muy visibles.

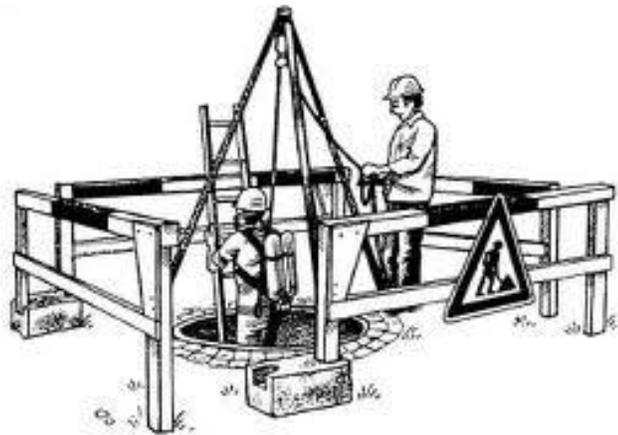


Figura 17 Barrera de seguridad.

4.2 Electrocuiones

La electricidad es un fenómeno físico cuyo origen son las cargas eléctricas; es la base para el funcionamiento de máquinas, luces, calentadores, aires acondicionados y muchos equipos para generar movimiento.

En una obra constructiva se encuentran cientos de metros de cables eléctricos y extensiones colgadas por toda el área. Por estas áreas también transitan personas, máquinas y camiones; y esto, junto a un área llena de

cableado eléctrico, se puede tornar peligroso si no se toman las medidas necesarias para eliminar riesgos eléctricos.



Figura 18 Contacto sobrecargado

El cuerpo humano presenta una mínima resistencia a las corrientes eléctricas debido a su alto contenido de agua y sus electrolitos; como bien se sabe, la electricidad siempre se conduce por los cuerpos que menor resistencia tengan, lo que hace al cuerpo humano sumamente vulnerable a sufrir de una descarga eléctrica.

Las condiciones que pueden causar electrocución son:

- c) Contacto con cables o alambres que no estén debidamente aislados.
- d) Contacto directo con conductores eléctricos, cables o enchufes eléctricos.
- e) Contacto con objetos cargados eléctricamente con manos mojadas o con ambiente de trabajado mojado.

Se le llama choque eléctrico al efecto fisiopatológico (físico y químico) que es resultado del paso de corriente eléctrica externa a través de un organismo vivo durante la realización de sus funciones vitales; comprende contacto de tipo directo e indirecto. (*Castañeda, Jorge*)

El contacto directo tiene lugar con las partes activas del aparato o máquina que lleva la tensión, mientras que el contacto indirecto se produce al tocar ciertas partes que habitualmente no pasan corriente eléctrica, pero que pueden quedar expuestos a tensión por algún defecto o deterioro.

Se considera que una persona ha experimentado descargas eléctricas o electrización cuando aún vive, ya que el término “electrocución” se reserva para aquellos casos seguidos de muerte. El resultado directo de un choque eléctrico puede ser la electrocución; el resultado indirecto puede ser heridas o muerte y, en el peor de los casos, hasta una caída después de un choque eléctrico.

Por lo general el choque eléctrico ocurre cuando:



Figura 19 Pasos para que ocurra un choque eléctrico.

Todo proceso de electrocución tiene como característica la presencia de dos quemaduras o dos orificios: el de entrada de la corriente eléctrica, y otro de salida.

La electrocución causa daños y éstos dependen de:

- El paso a través del cuerpo.

- La resistencia.
- La corriente y el voltaje.
- La presencia de humedad en el ambiente.
- La duración del contacto.
- La fase del ciclo del corazón cuando ocurre el choque.

La siguiente tabla muestra los efectos probables en el cuerpo humano como consecuencia de un choque eléctrico, así como la sensación que la persona afectada siente de acuerdo con la intensidad de corriente a que ha sido expuesta. (Castañeda, Jorge)

Tabla 2 Intensidad de corriente y sus efectos

Intensidad de corriente y sus efectos			
Rango	Intensidad de corriente (mA)	Sensación	Consecuencias
Primero	2	Ligero cosquilleo	Susto con movimientos incontrolados
	10	Entumecimiento	Paralización de la respiración
	Hasta 25	Aumento de la presión sanguínea	Pérdida del conocimiento
Segundo	25 hasta 80	Fuertes calambres musculares, convulsiones	Náuseas, rotura de huesos, falta de oxígeno
Tercero	80 hasta 5.000	Fibrilación ventricular	Paro cardíaco y muerte
Cuarto	Más de 5.000	Quemaduras graves, paro cardíaco	Muerte por quemaduras

Los daños relacionados con choques eléctricos incluyen quemaduras, heridas internas y heridas causadas por contracciones involuntarias de músculos; pero, cuando el choque eléctrico causa muerte, ésta comúnmente se debe a lo siguiente:

- Parálisis respiratoria.
- Fibrilación.
- Parálisis del corazón.
- Quemaduras en el tejido.
- Caídas.

Alguno de los errores que se cometen por negligencia o por ignorancia, y que pueden provocar electrocución, son:

1. Uso de equipo o material cerca de líneas cargadas con electricidad o expuestas;
 - Vehículos
 - Equipos mecánicos.
 - Herramientas y materiales.
2. No usar equipo de protección.
3. No bloquear el equipo.
4. Usar equipo que visiblemente este dañado.
5. Perforar en lugares que no se han analizado previamente.
6. No aislar líneas de energía eléctrica cercanas al lugar de trabajo.

(Castañeda, Jorge)

4.3 Derrumbes en excavaciones

Una excavación es cualquier corte, cavidad, zanja o depresión en la superficie del suelo formada por el movimiento de tierra.

Al realizar una excavación, el riesgo más temido es que suceda un derrumbe, tomando en cuenta que existen otros peligros fatales correlacionados con éste, como es el de asfixia debido a la carencia de oxígeno en un espacio

limitado y cerrado, la inhalación de vapores tóxicos, la psicosis al estar en espacios limitados, etc.



Figura 20 Excavación profunda

Todas las excavaciones son peligrosas, pues son inestables. Se deben usar equipos de protección mientras se trabaja en las excavaciones debido a que existen peligros de sofocación, inhalación de materiales tóxicos, fuego, ahogamiento o ser aplastado por un derrumbe.

Se conoce como derrumbe a la separación de una masa de tierra o roca del lado de una excavación, o bien tanto a la pérdida de tierra o suelo de debajo de una zanja o sistema de soportes como a su caída o deslizamiento dentro de la excavación en cantidad suficiente para atrapar a una persona.

Antes de comenzar con el trabajo de excavación se deben tener en cuenta ciertas medidas de prevención, como son:

- Examinar las características del terreno.
- Asegurarse de que la ubicación de cada una de las instalaciones dentro de las excavaciones no implique peligro.
- Cortar o desplazar en lo posible todos los suministros.
- Si no fuera posible lo anterior, habilitar una ruta para tener acceso a éstos, ya sea vallarlos o colgarlos, evitando siempre que exista un riesgo.

- Limpiar el terreno de árboles, piedras y además obstáculos.
- Vallar y señalizar la excavación.

Principalmente los riesgos que se generan en las excavaciones son debido a las siguientes acciones:

- Falta de protección en la excavación.
- Colocación insegura de las pilas de material producto de la excavación.
- No determinar de manera clara los accesos y salidas de la excavación.

4.3.1 Sistema de protección

Al trabajar en excavaciones y trincheras es necesario colocar sistemas de protección para así minimizar los riesgos al trabajador. Éstos permiten protegerlo de derrumbes y evitar colapso de estructuras. Alguno de los sistemas de protección puede ser:

- Cálculo correcto del ángulo de corte en las orillas de la excavación.
- Colocar sistemas de soportes correctos para brindar la protección necesaria.
- Cajas para zanjas.
- Inspección general que debe llevarse a cabo antes de iniciar trabajos de excavación.

a) El corte en las orillas en ángulos adecuados.

Es necesario realizar un análisis adecuado para conocer el ángulo correcto que llevará la orilla de la excavación, o talud. Para esto se debe conocer el sistema de clasificación de suelos y roca, tomando en cuenta una jerarquía que va desde el tipo A hasta el tipo C, en orden decreciente de acuerdo con su

estabilidad. Esta clasificación es producto del análisis de las propiedades y características del tipo de suelo que puede encontrarse en la excavación:

- *Suelo cohesivo.* - Suelos con alto contenido de arcilla (gránulos finos) con fuerza cohesiva o de adhesión. El suelo cohesivo no se desmorona, puede ser excavado sin perder la vertical de los lados y su textura es plástica cuando tiene agua. Cuando está seco es muy resistente. La arcilla es un claro ejemplo de este suelo.
- *Roca estable.* - Es material mineral sólido que se excava con lodos verticales y permanece intacto cuando está expuesto.
- *Tipo de suelo A.*- Este suelo tiene una resistencia a la compresión igual o mayor a 1.5 ton/pie² sin confinarse. Por ejemplo: arcilla.
- *Tipo de suelo B.*- Este suelo tiene una resistencia a la compresión entre 0.5 a 1.5 ton/pie².
- *Tipo de suelo C.*- Este suelo tiene una resistencia a la compresión igual o menor a 0.5 ton/pie². Incluye grava, arena y suelos que estén sumergidos. (*ICA Fluor*)

Tabla 3 Tipo de suelo y ángulo adecuado de excavación

TIPO DE SUELO/EXCAVACIONES < 6M	ANGULO ADECUADO	
Roca estable	Vertical	(90°)
Tipo A	¾ : 1	(53°)
Tipo B	1 : 1	(45°)
Tipo C	1 ½ : 1	(34°)

b) Sistemas de soporte para excavaciones

Ningún trabajo es igual a otro, y por ningún motivo se debe desobedecer el talud calculado; no obstante, se deben apuntalar los muros para así evitar desprendimiento lateral de material.

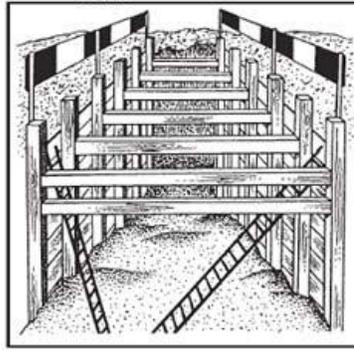


Figura 21 Soporte de excavación

En la imagen anterior se puede ver un buen apuntalamiento. Una vez apuntalada correctamente el área, los trabajadores pueden entrar en ella.

4.4 Golpes debido a objetos que caen

Otra de las causas más comunes de accidentes y muertes relacionados con la construcción es ser golpeado por un objeto que cae. En algunos programas de seguridad se considera este tipo de accidentes; pero, en todos los casos, cuando se está trabajando debajo de grúas, andamios u otro medio en donde se esté realizando un trabajo elevado, siempre se corre el riesgo de sufrir algún golpe,

Actividades como empujar, tirar o palanquear pueden ocasionar que los objetos salgan volando; esto también sucede cuando se usan herramientas eléctricas. Para reducir este tipo de accidentes es necesario tener equipo de seguridad, así como seguir medidas preventivas como las siguientes:

a) Medidas generales

1. Llevar un casco.



Figura 22 Casco de protección

2. Acumular los materiales en lugares que no sean de tránsito de personal, previniendo así resbalamientos, derrumbamientos y caídas.
3. Tener un buen calzado y redes de escombros para evitar que caigan objetos de niveles superiores.

b) Normas para trabajo en la altura

1. Asegurar las herramientas y los materiales para que no caigan encima de la gente que está debajo.
2. Poner barricadas en las zonas de peligro.
3. Fijar las señales de peligro.
4. Colocar pantallas, barandales y andamios para prevenir la caída de objetos y personas.
5. Utilizar las redes de escombros, plataformas de ataje o toldos para agarrar o desviar los objetos que caen.

4.5 Disposiciones Generales para la Prevención de accidentes, enfermedades y siniestros en el trabajo

Es necesario recalcar que los accidentes de trabajo tienen origen en diferentes causas, siendo las principales las condiciones de trabajo, de los equipos que se ocupan y de los materiales, así como también las originadas por los mismos trabajadores.

4.5.1 Orden y limpieza en las áreas de trabajo

Al tener orden y limpieza se eliminan considerablemente los riesgos de accidentes; por ello se debe procurar que todos los lugares de trabajo estén en condiciones sanitarias seguras. Este punto debe ser supervisado por todos los trabajadores, ya que esto aumentará la seguridad del área.

Dentro de las medidas de orden y limpieza se pueden mencionar las siguientes:

- Todos los sitios de trabajo se mantendrán libres de objetos y desperdicios.
- El piso del área de trabajo se mantendrá limpio y, siempre que sea posible, seco y no resbaloso.
- El área de trabajo se limpiará con tanta frecuencia como sea posible debido a la naturaleza del trabajo ejecutado.
- Se deberá limpiar el área de trabajo al inicio y al final de cada jornada de trabajo.
- El uniforme proporcionado por la empresa al trabajador deberá conservarse limpio y en buen estado.
- No se debe tirar basura en el piso del área de trabajo, sino ocupar contenedores de basura, así como limpiar inmediatamente cualquier derrame de aceite.

4.5.2 Señalización de seguridad

La señalización condiciona la actuación del trabajador frente a situaciones que se consideran riesgosas. Las señales de seguridad sirven para informar o advertir de la existencia de un riesgo o peligro, de la conducta a seguir para evitarlo, de la localización de salidas y elementos de protección o para indicar la obligación de seguir una determinada conducta, etc. Es recomendable que, al

realizar actividades de construcción que entrañen riesgos, éstas sean regidas por medio de señalización, la cual puede ser visual o sonora. (Hernández, 2006)

La finalidad de la señalización es llamar la atención sobre situaciones de riesgo de una forma rápida y fácilmente comprensible; pero no sustituye a las normas preventivas. La falta de señalización de seguridad incrementa el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo.

Los trabajadores deberán recibir formación específica para conocer el significado de las señales y los comportamientos generales o específicos que deban adoptarse en función de las mismas.

A) Señalización visual

El elemento básico de la señalización visual de seguridad es el color. Los colores de seguridad son aquellos de uso especial y restringido a los que se atribuye una significación determinada en relación con la seguridad.

Tabla 4. Color de seguridad, significado, indicaciones y precisiones
(Hernández, 2006)

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
ROJO	Paro.	Alto y dispositivos de desconexión para emergencias.
	Prohibición.	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios.	Ubicación y localización de los mismos e identificación de tuberías que conducen fluidos para el combate de incendios.
AMARILLO	Advertencia de peligro.	Atención, precaución, verificación e identificación de tuberías que conducen fluidos peligrosos.
	Delimitación de áreas.	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
VERDE	Condición segura.	Identificación de tuberías que conducen fluidos de bajo riesgo. Señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavajos, entre otros.
AZUL	Obligación.	Señalamientos para realizar acciones específicas.

De acuerdo con la NOM-026, los colores de seguridad se clasifican de la siguiente manera:

- *Rojo:* Denota parada o prohibición e identifica además los elementos contra incendio. Se usa para indicar dispositivos de parada de emergencia o dispositivos relacionados con la seguridad cuyo uso está prohibido en circunstancias normales, como los botones de alarma, los pulsadores de emergencia o las palancas que accionen sistema de seguridad contra incendio (rociadores, inyección de gas extintor, etc.). También se usa para señalar la ubicación de equipos contra incendio.
- *Amarillo:* Se usará solo o combinado con bandas de color negro, de igual ancho, inclinadas 45° respecto de la horizontal, para indicar precaución o advertir sobre riesgos en partes de máquinas que puedan golpear, cortar, electrocutar o dañar de cualquier otro modo; además se usará para enfatizar dichos riesgos en caso de quitarse las protecciones o tapas y también para indicar los límites de carrera de partes móviles. Otro empleo es para indicar el interior o bordes de puertas o tapas que deben permanecer habitualmente cerradas (tapas de cajas de llaves, fusibles o conexiones eléctricas, contacto del marco de las puertas cerradas, de tapas de piso o de inspección). Sirve para indicar desniveles que puedan originar caídas (primer y último tramo de escalera, bordes de plataformas, fosas y demás); para marcar barreras o vallas, barandas, pilares, postes, partes salientes de instalaciones o artefacto que se prolonguen dentro de las áreas de pasajes normales y que puedan ser chocados o golpeados, al igual que partes salientes de equipos de construcciones o movimiento de materiales (paragolpes, plumas), de topadoras, tractores, grúas y otros.

- *Verde:* Denota condición segura. Se usa en elementos de seguridad general, excepto incendio. Algunos casos son: puertas o salidas de emergencia, botiquines, armarios con elementos de seguridad o de protección personal, camillas, duchas de seguridad, etc.
- *Azul:* Denota obligación. Se aplica sobre aquellas partes de artefactos cuya remoción o accionamiento implique la obligación de proceder con precaución, como las tapas de tableros eléctricos, cajas de engranajes y de comando de aparejos y máquinas. También alude a la utilización de equipos de protección personal.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de señalización visual de seguridad que puede ser usada en la industria de la construcción.

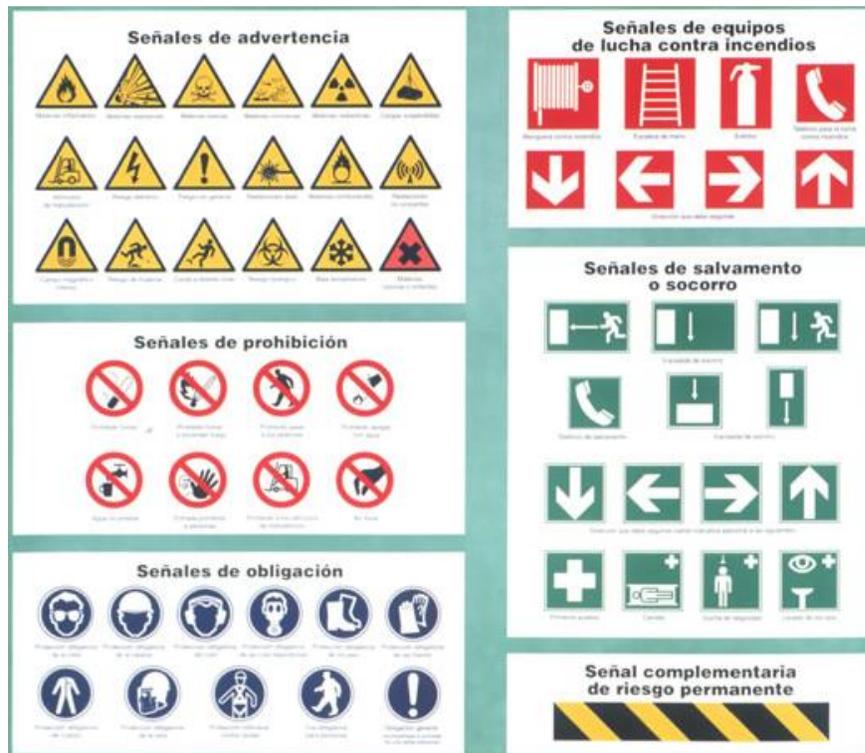


Figura 23 Señalización visual (Hernández, 2006)

Señalización sonora o acústica

Se trata de una señal sonora codificada sin intervención de voz humana o sintética., emitida y difundida por medio de un dispositivo apropiado como altavoces, sirenas o timbres. Estas señales deben:

- Poseer un nivel sonoro superior al ambiental, sin llegar a ser molesto.
- Ser fácilmente reconocibles.
- Permitir que pueda usarse tanto frecuencia de sonidos variable como frecuencia estable. Así, por ejemplo, el sonido de una señal de evacuación será continuo.
- Impedir que se utilicen dos señales sonoras de modo conjunto.

En cuanto a las señales sonoras, hay que considerar que, si existieran trabajadores con capacidades auditivas afectadas, se tendrían que tomar medidas suplementarias adecuadas. (6Ee)

4.5.3 Manejo de herramientas y equipos

Para mayor comprensión de este tema, se comenzará por clasificar a las herramientas de la siguiente manera:

- Herramientas eléctricas.
- Herramientas accionadas por medios mecánicos.
- Herramientas neumáticas.
- Herramientas de carga.

Por lo que interesa a este documento, la atención se enfocará en el uso y manejo de las herramientas de mano, las cuales son las más empleadas en la construcción:

- Picos
- Palas
- Hachas
- Cuchillas
- Palancas
- Sierras
- Cinceles
- Martillos
- Llaves de tuercas

Las situaciones que condicionan los accidentes por el uso de herramientas y equipos son:

- Uso de una herramienta inadecuada para la ejecución del trabajo en específico.
- Carencia de mantenimiento en herramientas.
- Mal almacenamiento de las herramientas de trabajo.

Las medidas de prevención que se deben tomar en cuenta para estas herramientas y equipos, en términos generales, son las siguientes:

- Las herramientas proporcionadas al operario deben ser de buena calidad y apropiadas para el trabajo ejecutado.
- Las herramientas deben ser utilizadas únicamente para el fin específicos para los cuales hayan sido construidas.
- Las cabezas de las herramientas de golpes deben ser esmeriladas en cuanto se empiecen a formar rebordes.
- Las herramientas de punta aguda o con filos deben estar resguardadas por fundas protectoras y en un área específica.

- Las herramientas se entregarán al final de la jornada de trabajo al almacén de herramientas y se colocarán en repisas, estantes, gabinetes o cajas de herramientas.
- Las herramientas se deben inspeccionar periódicamente.
- Al detectar una herramienta defectuosa, ésta debe ser reemplazada inmediatamente. (6Ee)

También hay que considerar cuidados especiales para ciertas herramientas en específico:

a) Limas

- Deben estar provistas de mangos fuertes con abrazaderas u mangos adecuados; de no ser así, no se utilizarán.
- No se usarán para palanquear, ni como punzones o martillos; ni tampoco serán golpeadas por martillos.
- El material producto del limado debe ser barrido y de ninguna manera ser soplado. (6Ee)

b) Barretas

- Cuando no se usen las barretas, éstas deben ser colocadas en el piso o en alguna plataforma, en un lugar seguro, y evitar que sean apoyadas contra la pared.
- Las puntas o filos de las barretas se mantendrán en buen estado con la finalidad de reducir al mínimo los riesgos de resbalamiento al operar. (6Ee)

c) Martillos

- Los mangos de los martillos deben estar firmemente encajados a las cabezas de éstos.

- Los martillos serán limpiados periódicamente, evitando así que se lleguen a ensuciar con aceites o grasas.
- Deberán ser retirado los martillos que tengan los mangos flojos o agrietados, sustituyéndolos inmediatamente para continuar con la operación. (6Ee)

d) Herramientas portátiles eléctricas

- Cuando las herramientas eléctricas se encuentren en mal estado, inmediatamente se debe suspender su uso y sustituirlas por una nueva o en buen estado.
- Las herramientas eléctricas portátiles estarán conectadas por tomacorrientes y clavijas de tal manera que se disponga de clavija y contacto suplementario por el conducto a tierra.
- Se dispondrá de eslingas o correas de hombro para transportar las herramientas pesadas.
- Los trabajadores que dentro de sus actividades usen herramientas eléctricas portátiles evitarán el uso de ropa floja con extremos sueltos, así como el uso de guantes que no sean de hule. (6Ee)

4.5.4 Manejo de residuos industriales

El tema de residuos industriales y su manejo es de gran relevancia pues el mal manejo de éstos afecta a la protección del ambiente. Durante los procesos industriales se presentan productos de salida, llamados residuos, que tienen características, en su mayoría, corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables, entre otras. Este tipo de residuos repercuten de manera negativa en el medio ambiente, los ecosistemas y la salud humana.

De acuerdo con PEMEX-PETROQUÍMICA, los residuos más contaminantes pueden ser de los siguientes tipos:

- Catalizadores gastados.
- Líquidos residuales.
- Soluciones gastadas.
- Disolventes
- Aguas de proceso.
- Lubricantes gastados.
- Lodos de proceso.
- Arenas, tierras y polvos.
- Lodos de tratamiento. (*Velázquez, 2004*)

4.5.5 Trabajo seguro en espacios confinados

Cuando un trabajador realiza una operación en espacios confinados presenta riesgos que van desde tener una herida severa hasta la muerte ocasionada por asfixia, sofocamiento, choques eléctricos, caídas y fatiga causada por el calor y ambiente enrarecido.

Un espacio confinado es aquel lo suficientemente cerrado como para que cualquier contaminación peligrosa del aire ahí presente no pueda evitarse o eliminarse mediante la ventilación natural a través de aberturas. (*S.T.P.S.*)

Usualmente un espacio confinado tiene las siguientes características:

- Su forma y tamaño permite que una persona pueda introducirse en él.
- Su acceso y salida tienen forma limitada.
- No son diseñados para que se ocupen permanentemente ni por espacios de tiempo largos sin protección respiratoria con aire forzado.
- Contienen, o pueden contener, una atmósfera peligrosa.

- Su diseño interior es de tal forma que el trabajador podría quedar atrapado o asfixiado por paredes convergentes o por piso inclinado que lleva a un punto estrecho.
- Siempre presentan un peligro para la salud o la seguridad reconocible.

Dentro de los espacios confinados se pueden incluir: tanques con tapas, reactores, graneros, calderas, alcantarillas y tuberías, entre otros. Los principales peligros que representan los espacios confinados son:

- Asfixia al presentar poco oxígeno en el aire.
- Presencia de gases tóxicos o inflamables.
- Sofocamiento, al ser atrapada la persona en un material líquido o sólido.
- Peligros causados por el movimiento inesperado de una máquina.
- Electrocutión.
- Fatiga causada por altas temperaturas en su interior.
- Que el sujeto quede atrapado en un lugar estrecho.
- Peligros físicos como caídas, caídas de objetos o escaleras. (S.T.P.S.)

Antes de trabajar en espacios confinados es necesario que el patrón y el trabajador tomen en cuenta las siguientes consideraciones:

- Lijar, aflojar o remover residuos puede desprender materiales peligrosos.
- Los trabajadores no deben utilizar solventes dentro del área confinada.
- El trabajo fuera de un área de permiso puede producir vapores peligrosos que se acumulan dentro de la misma.

4.5.6 Prevención y combate de incendios

Un incendio se puede definir como un fuego no controlado, de tal modo que se considera sólo fuego cuando se produce o maneja dentro de diversos límites que permitan controlar su intensidad, alcance, ampliación y otras cualidades. Dependiendo del lugar de trabajo son los riesgos que presenta el incendio. (S.T.P.S.)

Se necesitan cuatro elementos principales para que ocurra un incendio:

- **Combustible:** Éste puede ser sólido, líquido o gas. La mayoría de los sólidos y líquidos se convierten en vapores o gases antes de entrar en combustión.
- **Oxígeno:** El aire que se respira está compuesto por 21% de oxígeno; y el fuego requiere, por lo menos, una atmósfera de 16% de oxígeno.
- **Calor:** El calor es la energía requerida para elevar la temperatura del combustible hasta el punto en que se despiden vapores suficientes que permitan la ignición.
- **Reacción química:** Una reacción en cadena puede ocurrir cuando los otros tres elementos están presentes en proporciones y condiciones apropiadas.

Los fuegos se clasifican en:

- **Clase A:** Son aquellos que se producen en materias combustibles comunes sólidas, como madera, papeles, cartones, textiles, plásticos, etc. Cuando estos materiales se queman, dejan residuos en forma de brasas o cenizas. El símbolo que se usa es la letra "A", en color blanco, sobre un triángulo con fondo verde.



Figura 24 Símbolo fuego clase A

- *Clase B:* Son aquellos que se producen en líquidos combustibles inflamables, como petróleo, gasolina, pinturas, etc. También se incluyen en este grupo el gas licuado de petróleo y algunas grasas utilizadas en la lubricación de máquinas. Estos fueron, a diferencia de la clase A, no dejan residuos al quemarse. Su símbolo es una letra “B”, en color blanco, sobre un cuadrado con fondo rojo.



Figura 25 Símbolo fuego clase B

- *Clase C:* Son aquellos que comúnmente se identifican como “fuegos eléctricos”. Se producen en equipos o instalaciones bajo carga eléctrica, es decir, mientras se encuentran energizados. Su símbolo es una letra “C”, en color blanco, sobre un círculo con fondo azul.

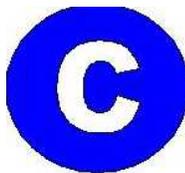


Figura 26 Símbolo fuego clase C

- *Clase D:* Son aquellos que se producen en polvos o virutas de aleaciones de metales livianos como aluminio, magnesio, etc. Su

símbolo es una letra “D”, de color blanco, en una estrella con fondo amarillo. (S.T.P.S.)



Figura 27 Símbolo fuego clase D

4.5.6.1 Medidas para prevenir los incendios según su clase:

- *Clase A: Los combustibles*

Se deben mantener las áreas de trabajo y de almacenaje libres de basura y materiales combustibles para evitar así aumentar el riesgo de incendio. También es conveniente colocar los trapos y franelas grasos en contenedores cubiertos, ubicados en un área segura y alejada de chispas o cualquier fuente que pueda producir fuego.

- *Clase B: Los líquidos y gases inflamables*

No se debe suministrar combustible a equipos que se encuentran todavía calientes o en un espacio cerrado, en especial si hay una llama abierta. Es necesario encontrar un área segura para almacenar dichos líquidos lejos de las fuentes de chispas, y almacenarlos en recipientes o contenedor adecuados de acuerdo con sus características específicas.

- *Clase C: Los equipos eléctricos*

Se debe mantener una continua inspección de equipos para identificar cables viejos o aislamientos desgastados, así como piezas eléctricas rotas; y en todo momento reportar la condición de los equipos al supervisor o jefe inmediato.

Tener un control en el recalentamiento de los motores mintiéndolos limpios y en buen estado es importante, ya que pueden generar una chispa y encender aceite o polvo combustible que se encuentre en el motor.

Nunca se debe instalar un fusible con un amperaje mayor al que ha sido especificado para el circuito en cuestión; y de ninguna manera sobrecargar los interruptores de pared. (S.T.P.S.)

4.5.6.2 Acciones de prevención en el combate de incendios

Todo el personal en obra debe recibir entrenamiento para el uso de extinguidores. De preferencia, nunca se debe combatir un fuego; las personas deben dirigirse a la salida de emergencia más cercana y pedir ayuda a quienes tengan equipo para combatir fuego.

Algunas recomendaciones para apagar incendios menores según su clase serían las siguientes:

- *Fuegos clase A:* Apagar todo el fuego de combustibles comunes enfriando el *material*. Usar agua presurizada, espuma o extintores de polvo químico seco de uso múltiple. De ninguna manera debe ocuparse bióxido de carbono.
- *Fuegos clase B:* Apagar todo el fuego con espuma, bióxido de carbono, el químico seco común y los extintores de uso múltiple de químico seco.
- *Fuegos clase C:* Apagar el fuego con un agente extintor que no conduzca la corriente eléctrica; el bióxido de carbono, el polvo químico

y el polvo químico seco de uso múltiple pueden ser utilizados. De ninguna manera hay que usar extinguidores de agua para combatir fuegos en equipos energizados.

- *Fuegos clase D:* Apagar el fuego con agentes extintores de polvo seco.

Tabla 5 Como apagar incendios menores (S.T.P.S.)

CLASE	USAR	NO USAR
A: Combustibles comunes como: madera, plástico, papel, cartas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Agua presurizada. • Espuma. • Extintores de polvo químico seco de uso múltiple. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bióxido de carbono. • Extintores comunes de químicos secos.
B: Líquidos inflamables, grasas o gases, tales como: pinturas, gasolina, aditivos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Espuma. • Bióxido de carbono. • Extintores de uso múltiple de químico seco y de halón. 	
C: Equipos eléctricos energizados como: interruptores, cajas de fusibles, equipos eléctricos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • Dióxido de carbono. • Polvo químico seco común. • Extinguidores de halón y de polvo químico seco de uso común. 	<ul style="list-style-type: none"> • Extintores de agua.
D: Metales combustibles como el magnesio, el titanio, el potasio y el sodio.	<ul style="list-style-type: none"> • Agentes extintores de polvo seco. 	

Antes de escoger un extintor es necesario ver la placa del mismo, ya que en ella se encuentran especificadas las categorías para las que resulta útil, como: AB, BC y ABC. Esto significa que pueden apagar más de una clase de fuego.

Hay que considerar lo siguiente:

- Los extintores de clase A y B incluyen una categoría numérica que indica la magnitud de fuego que una persona con experiencia puede apagar.
- Los extintores de clase C tienen únicamente una letra indicando que el extinguidor no conduce la corriente eléctrica; éstos también pueden ser marcados con avisos clase A o B.
- Los extinguidores de clase D incluyen sólo la letra que indica su afectividad con ciertas cantidades de metales específicos.

Con relación a los extinguidores y su uso correcto, es fundamental que los trabajadores obedezcan estas normas:

- Saber dónde están ubicados los extintores.
- Revisar el sello periódicamente para que no esté usado o alterado.
- Revisar el indicador de presión y el peso del aparato, para saber si está lleno o si es necesario recargarlo.
- Reportar inmediatamente a un superior si se detecta un extintor que está vacío, dañado o que no está en su lugar.

Lo más importante, en caso de incendio, es que los operarios abandonen el área inmediatamente:

- Si la ruta de escape se ve amenazada.
- Si se acaba el agente extintor.
- Si el uso del extintor no parece dar resultado.
- Si no se puede seguir combatiendo el fuego de forma segura.

4.5.7 Reporte de los riesgos de trabajo

Las actividades de seguridad tienen como base salvaguardar la vida de los trabajadores, además de la prevención y control de los accidentes de trabajo que tienen origen en los diferentes factores de riesgo, como los mecánicos, los químicos y otros más que se presentan en el ambiente laboral.

Los trabajadores tienen como obligación informar de inmediato a los supervisores, o al jefe inmediato, de toda lesión ocasionada por un accidente en el área de trabajo, por leve que ésta sea. Para ello el trabajador debe seguir una serie de pasos que son:

- **NOTIFICAR:** Dar aviso al supervisor o jefe inmediato, contando en forma clara su versión del accidente, así como los testigos (si los hubo).
- **INVESTIGAR:** El responsable de seguridad debe recaudar todas las pistas que puedan proporcionar información sobre el accidente, así como preguntar a todos los testigos su versión; de este modo se podrá tener un punto de vista más objetivo sobre el accidente. No se trata de buscar un culpable, sino una solución.
- **CONTROLAR Y PREVENIR SU REPETICIÓN:** Dar a los trabajadores las herramientas necesarias para su protección y seguridad, así como darles mantenimiento a estas herramientas.

4.5.7.1 Investigación y análisis del accidente

Es importante que se consideren los siguientes pasos para poder llevar una investigación y análisis del accidente:

- **RECORDAR:** Describir el accidente de manera breve, clara y concreta. Por ejemplo: *“Cuando pintaba el barandal del segundo piso, caí al resbalar y me rompí la pierna derecha.”*
- **MANIFESTAR** en qué parte del cuerpo se sufrió la lesión. Ejemplo: fractura en un brazo izquierdo, quemadura de pierna, herida en el ojo izquierdo.
- **RECONOCER** qué tipo de accidente ocurrió.
- **IDENTIFICAR** qué produjo la lesión. Ejemplo: máquina, martillo, pala, esmeril, cuchilla, etc.
- **DEDUCIR** las causas que directamente, o en forma indirecta, ocasionaron el accidente. Ejemplo: maquinaria sin frenos, herramienta defectuosa, mal procedimiento de trabajo.
- **PREVENCIÓN Y CONTROL:** Poner en práctica las medidas a la brevedad posible. Ejemplo: *“Solicitar arnés de seguridad, andamios, pasamanos en las escaleras, guantes para manipular herramientas...”*.

Los datos anteriores permitirán la integración de formatos que debe llenar el supervisor, así como mantener un control al respecto de cuáles son las lesiones más frecuentes, los puestos que más se accidentan y las causas que lo originan.

La participación de todos los trabajadores en el reporte de los accidentes es importante, pues su análisis ayuda a los supervisores a identificar nuevos factores de riesgo y a mejorar, con la colaboración de todos los involucrados, las medidas de seguridad existente y las que se requiere implantar. Siempre es mejor prevenir que curar o indemnizar.

4.6 EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (S.T.P.S.)

Se entiende como equipo de protección personal al conjunto de herramientas, aparatos y accesorios diseñados especialmente para ser usados en partes del cuerpo del trabajador, con el único fin de protegerlo y evitarle lesiones.

Este equipo de protección tiene un tiempo de vida útil limitado, obligando al patrón a inspeccionarlo periódicamente para sustituir los elementos dañados o en mal estado.

4.6.1 Clasificación del equipo personal de protección (S.T.P.S.)

En la figura 3-25 se muestra un cuadro sinóptico que resume la clasificación del equipo de protección personal, cuyas especificaciones serán explicadas en los apartados posteriores.

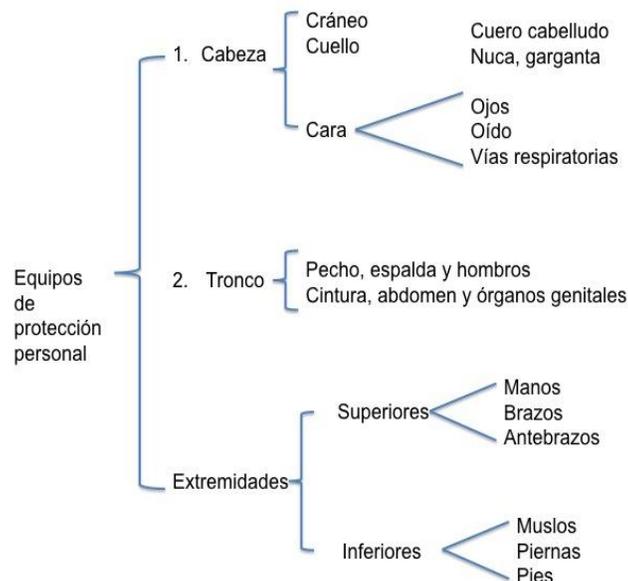


Figura 28 Clasificación de equipo personal

4.6.1.1 Protección para la cabeza

En toda obra constructiva es obligatorio que el trabajador use protección para la cabeza. Los cascos y las caperuzas contra gases corrosivos le brindan la mayor seguridad ante lesiones como:

- Caída de objetos sobre la cabeza.
- Acumulación en los cabellos de polvo y productos químicos.
- Penetración de materiales.
- Choques de la cabeza contra obstáculos, paredes, vigas, columnas, etc.
- Riesgo contra gases corrosivos.

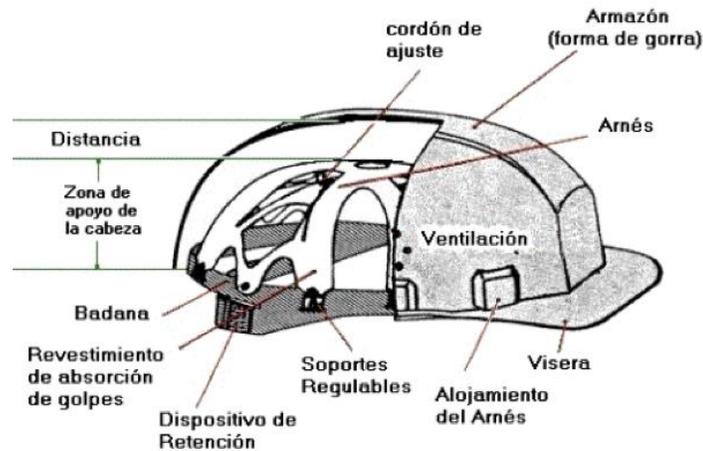


Figura 29 Partes de un casco de protección

Para los trabajos de construcción, se recomienda usar los cascos de seguridad de acuerdo con el trabajo que se esté ejecutando. Estos cascos pueden ser de plástico o de fibra de vidrio comprimido y de los siguientes tipos:

1. Casco tipo I: Casco con ala completa.
2. Casco tipo II: Casco sin ala y con visera.

En términos generales el peso de un casco no debe ser mayor de 420 gramos, pudiendo distinguirse varias clases:

1. Casco clase A: Hecho de materiales aislantes que protegen de los objetos que puedan caer encima y de shock eléctrico de hasta 2200 volts.

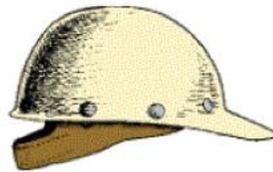


Figura 30 Casco clase A

2. Casco clase B: Hecho de materiales aislantes que protegen de objetos que puedan caer encima y de shock eléctrico de hasta 13200 volts.



Figura 31 Casco clase B

3. Casco clase C: Hecho de materiales aislantes que protegen de objetos que puedan caer encima; pero no debe ser utilizado cerca de cables eléctricos o donde existan sustancias corrosivas.



Figura 32 Casco clase C

4.6.1.2 Protección auditiva

Es muy común en las construcciones el riesgo de daño auditivo, ya que en el área de trabajo se ocupan herramientas como sierras, martillos neumáticos, rompedoras de concretos, y compresoras que generan mucho ruido, el cual puede dañar al trabajador. Tanto los tapones como las conchas auditivas únicamente disminuyen el ruido; asimismo, su protección varía de acuerdo con las características del ruido.



Figura 33 Protección auditiva

Los tampones auditivos son dispositivos que se introducen en los oídos y están fabricados de diferentes materiales; para que funcionen correctamente, deben colocarse de la siguiente forma:

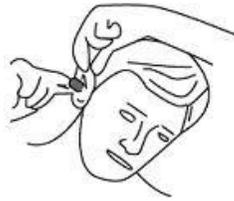


Figura 34 Tampones auditivos

- 1.- Tomar el protector por su extremo.
- 2.- Jalar la oreja para poder introducir el protector en el canal auditivo.
- 3.- Girar el protector hasta que quede en posición cómoda.

Las conchas también son otro tipo de protección auditiva. Éstas cubren completamente la oreja, formando una barrera. La concha se sujeta a la cabeza por medio de una banda o diadema, la cual está cubierta y acojinada. Para su uso se debe seguir los siguientes pasos:

- 1.- La concha debe de ser colocada alrededor el oído.
- 2.- Se debe abrir totalmente la boca al colocase el protector, evitando así que se genere presión en el oído.
- 3.- El cabello debe ser retirado del lugar, dejando el área de la concha libre de cabello.

4.6.1.3 Protección para cara y ojos

Los protectores para la cara y los ojos son dispositivos que sirven para proteger estas partes del cuerpo, así como el cuello. Deben ser empleados en diferentes tareas en la industria de la construcción, como el esmerilado de piezas, el empleo de sierras, los trabajos en torno, la pintura con pistola, etc.

La protección para cara y ojos resguarda contra partículas desprendidas, vapores irritantes o corrosivos, salpicaduras y radiaciones infrarrojas, ultravioleta y luminosas. Existen distintos tipos, los cuales pueden verse en la figura 3-32 de la página siguiente.

La protección más simple son los anteojos, que se clasifican en dos tipos:

- Anteojos contra impacto.
- Anteojos contra impactos y radiaciones.

La protección lateral más utilizada en la construcción es la que posee filtro de vidrio y resina, que resiste el impacto de partículas y no se quiebra. Su nombre comercial es “anteojos inastillables”.

Cuando se realizan trabajos donde existen radiaciones, se utilizan anteojos con lentes resistentes y coloridos. Su nombre comercial es “anteojos ahumados”; éstos permiten la ventilación en la parte inferior de la frente y la mitad superior de las mejillas.



Figura 35 Protección para cara y ojos

En cuanto a las monogafas, de acuerdo con el tipo de protección que brindan pueden existir tres tipos:

- 1.- Contra impactos.
- 2.- Contra impactos, polvos, salpicaduras y radiaciones.
- 3.- Gafas cubre anteojos.

Por otro lado, las caretas o pantallas faciales protegen cara y cuello contra partículas proyectadas, salpicaduras y radiaciones ultravioleta, luminosas e infrarrojas. Por su uso pueden ser:

- De color natural.
- Antideslumbrantes.
- Reflejante.
- De malla o alambre.

- Combinada.

El yelmo del soldador está diseñado para proteger los ojos, cara, cuello y cejas. Los materiales usados para su construcción deben absorber las radiaciones ultravioletas e infrarrojas, siendo los más frecuentes la fibra vulcanizada, el plástico, la fibra de vidrio y otros materiales resistentes al calor y la combustión.

4.6.1.4 Protección respiratoria

Algunas de las actividades de la construcción, como la demolición, provocan una concentración de polvos en el aire; por esto es necesario brindar a los trabajadores protección para las vías respiratorias. En términos generales, se distinguen tres tipos fundamentales de equipo de protección respiratoria: (S.T.P.S.)

1. *Tipo I: Purificadores de aire.* Existe dos variedades:

- Respiradores con filtro mecánico (algodón, fieltro, celulosa).
- Respiradores de cartucho químico. (Carbón activado, cal sodada).



Figura 36 Cubre-boca

2. *Tipo II: De suministro de aire.* Consiste en que el respirador puede conectarse con una línea de suministro de aire comprimido, filtrado y purificado con un flujo regulado en cuanto al volumen y la presión para

satisfacer la necesidad del usuario. Se pueden distinguir tres variedades:

- 1.- Mascarillas.
- 2.- Escafandras.
- 3.- Trajes completos.



Figura 37 Mascarilla de protección respiratoria

3. *Tipo III: Aparatos autónomos (portátiles) de respiración.* Cuentan con un cilindro de oxígeno que se conecta al respirador por medio de una manguera; tienen válvulas de flujo y presión, así como un sistema de eliminación de bióxido de carbono. Hay tres tipos:

- De respiración, con filtro químico.
- Con cilindro de aire comprimido.
- Con red de aire de reparación.



Figura 38 Aparato autónomo portátil de protección respiratoria.

En la tabla siguiente se muestra un cuadro que resume el uso de algunos tipos de protección respiratoria.

Tabla 6 Clasificación de protección respiratoria de acuerdo con el material de exposición

TIPO	CONTRA
Mascarilla desechable	Polvo
Mascarilla con filtro mecánico	Polvo
Mascarilla con filtro químico	Gases, vapores
Línea de aire demanda	Gases, polvos
Línea de flujo continuo	Gases
Sistema autónomo	Gases

4.6.1.5 Protección para miembros superiores

Se consideran como miembros superiores del cuerpo humano: dedos, manos, antebrazos y brazos. El equipo de protección para estos miembros está integrado fundamentalmente por guantes y mangas que protegen de riesgos comunes como: la misma suciedad; aceites y grasas; humedad; líquidos calientes, fríos, irritantes o corrosivos; objetos sólidos ásperos, cortantes; o factores mecánicos que actúan por corte, presión, fricción, abrasión o contusión.



Guantes de cuero o carnaza



Guantes mitones



Mangas de cuero o carnaza

Figura 39 Protección para miembros superiores.

4.6.1.6 Protección para miembros inferiores

El equipo de protección para miembros inferiores protege de golpes por objetos que caen en movimiento, así como de calor, frío, objetos punzantes o filosos, electricidad, humedad, radiaciones y también caídas al mismo nivel. Se pueden encontrar los siguientes elementos:

- Zapatos.
- Botas.
- Polainas.
- Chaparreras.

Los zapatos de seguridad se clasifican en tres categorías:

- Con puntera de acero para su uso general.
- Para trabajos eléctricos.
- Sin punta de acero.



Botas con casquillo

Polainas

Chaparreras

Figura 40 Protección para miembros inferiores.

Las botas protegen pie, tobillo, pierna e inclusive el muslo. También facilitan las tareas en ambientes húmedos. Queda estrictamente prohibido el uso de tenis y huaraches dentro del área de trabajo.

Las polainas son también conocidas como cubrezapatos; pueden proporcionar protección adicional a los pies, los tobillos y las piernas contra golpes, corriente eléctrica o contacto con metales fundidos o muy calientes. En cuanto a las chaparreras, son equipos que protegen las piernas, las rodillas y los muslos; su diseño permite sujetarlas desde la cintura y el muslo hasta la pantorrilla y el tobillo.

4.6.1.7 Protección contra caídas

Las caídas a diferentes niveles representan uno de los principales riesgos potenciales en la construcción; y, en la mayoría de los casos, dejan lesiones permanentes. Los equipos de protección personal contra caídas son diseñados para sostener y evitar las caídas desde diferentes niveles. Éstos se usan para cintura y tronco, incluyendo el arnés con cuerdas salvavidas; y se clasifican en:

- Cinturón o correa de seguridad.
- Arnés para el pecho.
- Arnés para el cuerpo.
- Arnés de suspensión.



Figura 41 Protección contra caídas.

En cuanto al uso específico de cada elemento de seguridad, se puede decir lo siguiente:

- **Cinturón o correa de seguridad.** - Se coloca en la cintura y se amarra a la persona, permitiendo un solo movimiento y una sola posición. Indicado para evitar caídas desde alturas superiores a la longitud de la cuerda salvavidas.
- **Arnés para el pecho.** - Este tipo de arnés es el indicado si se requiere trabajar con libertad de movimiento, incluyendo las piernas; evita caídas de más de 10 metros de altura.
- **Arnés para el cuerpo.** - Este tipo de arnés es el indicado cuando se requiere trabajar en libertad de movimiento y evitar caídas de más de 10 metros de altura, ya que tiene mayor capacidad de retención y resistencia por la distribución de las cargas.
- **Arnés de suspensión.** - Este tipo de arnés es el indicado cuando se requiere realizar trabajos en lugares inaccesibles en donde el trabajador no posea sitio firme para pararse o no tenga apoyos. No está diseñado para frenar caídas.

4.7 Levantamiento de cargas

Las lesiones en la espalda son un problema generalizado en todas las actividades de la industria de la construcción, ya que la mayoría son tan dolorosas

que generan incapacidades. Pero mucha de estas se pueden evitar realizando alguna de las acciones correctas que a continuación se verán.



Figura 42 Lesión en la espalda por levantamiento de cargas.

a) Levantamiento seguro

Antes de comenzar a levantar o cargar un objeto, se debe revisar el camino por donde se va a pasar para asegurarse de que las pisadas serán firmes; esto se complementa con el uso de un calzado correcto.

Para realizar un levantamiento fácil y seguro es recomendable realizar los siguientes pasos:

1. Colocarse frente al objeto, lo más cerca posible.
2. Establecer un buen balance y separar los pies levemente.
3. Ponerse en cuclillas, doblando las rodillas; pero manteniendo la espalda lo más recta y erguida posible.
4. Sostener el objeto firmemente.
5. Contraer el abdomen.
6. Usar las piernas para volver a levantarse, manteniendo la espalda erguida.
7. Realizar el levantamiento con suavidad y en forma controlada.



Figura 43 Levantamiento seguro

b) Carga y descarga

Cuando se carga un objeto, se tiene que sujetarlo con firmeza y mantenerlo lo más cerca del cuerpo, conservando la espalda erguida, sin olvidar contraer el abdomen; es importante sólo doblar las rodillas, pues las piernas son la parte más resistente que soporta el peso del objeto cargado.



Figura 44 Carga y descarga segura.

c) Trabajos con pala

Las reglas para trabajar con pala son las mismas que las que se ocupan para realizar trabajos que involucran levantar cargas:

1. Verificar que se tenga una buena manga, para tener un agarre óptimo.
2. Contraer el abdomen mientras se levanta.
3. Mantener la pala a una distancia cercana al cuerpo, sin poner en riesgo y siempre evitando que, al resbalar, ocasione un golpe.

4. Se doblan las rodillas en lugar de doblar la espalda.
5. Con los músculos de los muslos, volver a incorporarse.

d) Cargas compartidas

Para los trabajos que requieran levantar cargas, se considera lo siguiente:

- Buscar la ayuda de un compañero.
- Utilizar cargadores y otros equipos diseñados para el manejo de materiales.



Figura 45 Cargas compartidas

e) Empujar una carga

Empujar una carga es más sencillo para la espalda; para esto hay que tomar en cuenta estas consideraciones:

- Mantenerse cerca de la carga.
- No inclinarse hacia delante.
- Usar ambos brazos.
- Mantener contraídos los músculos del abdomen.

f) Jalar un objeto

Si se tiene que jalar un objeto se deben aplicar los siguientes principios para evitar daños:

- Colocarse frente al objeto con un pie al menos 30 cm delante del otro.
- Mantener la espalda erguida.
- Doblar las rodillas lentamente.
- Jalar con movimiento uniforme.

g) Otras recomendaciones

Otros consejos de seguridad al levantar un objeto son:

- No levantar objetos por encima de la cabeza.
- No girar el cuerpo al levantar o al descargar objetos.
- No pasar por encima de ningún obstáculo para levantar una carga; hay que quitar todo lo que esté en el camino.
- Mantener un ritmo de trabajo calmado para evitar fatigarse al realizar tareas difíciles por periodos de tiempo prolongados.

h) Uso de cinturones de seguridad

Al levantar un objeto es indispensable que se lleve puesto un cinturón de seguridad. Es importante recordar que, aunque se use el cinturón, se tienen que tomar en cuenta todas las medidas de prevención antes señaladas, además de considerar que:

- Los cinturones de seguridad deben ser, por lo menos, de 12 cm de ancho y 6 mm de espesor.

- Los cinturones y su arnés deben estar hechos de materiales resistentes al desgarre.
- Se debe mantener una constante y periódica revisión del equipo de seguridad.
- Si el cinturón se encuentra en malas condiciones, es necesario que se le informe al supervisor sobre los aspectos de éste para poder remplazarlo a la brevedad.

CAPÍTULO V

¿COMO REDUCIR LOS RIESGOS EN OBRAS?

5.1 Recomendaciones para reducir riesgos en obra

En este apartado se comentarán algunas de las actividades que pueden representar un riesgo para el constructor dentro de la obra y algunas recomendaciones para evitar estos riesgos.

1. CIRCULACIÓN DE OBRA

- Acceder a la obra por la entrada de personal y no por la de vehículos.
- Cumplir con la señalización establecida.
- Para salvar claros utilizar pasarelas adecuadas:
- Asegurarse de que las pasarelas tengan barandillas cuando estén a más de 2 m de altura.
- Anclar los extremos de las pasarelas y barandillas.
- En rampas, observar que la superficie sea antideslizante por medio de travesaños o similares.

2. ORDEN Y LIMPIEZA

- Colaborar en el mantenimiento del orden y limpieza del centro de trabajo.

- Acoplar los materiales correctamente. Calzar los tubos y similares para que no puedan rodar.
- Recoger la madera del descimbrado, eliminando las puntas o remachándolas.
- No obstruir las vías de circulación.
- No acumular escombros. Evacuarlos.

3. PROTECCIÓN PERSONAL

- Utilizar el equipo de seguridad que la empresa pone a disposición.
- Si se observa alguna deficiencia en el equipo, ponerlo enseguida en conocimiento del jefe inmediato superior.
- Tener el equipo de seguridad en excelente estado de conservación y, en caso de estar deteriorado, pedir que sea remplazado por otro nuevo y correcto.
- Cuando se corra el riesgo de lesiones en la cabeza, utilizar el casco adecuado.
- En caso de ejecutar trabajos con salpicaduras, proyecciones, etc., utilizar gafas de seguridad.
- Cuando exista riesgo de lesión en los pies, utilizar calzado apropiado para la seguridad de éstos.
- Al trabajar en alturas, utilizar el arnés o cinturón de seguridad apropiado.
- Proteger vías respiratorias y oídos.

4. EXCAVACIONES

- No acumular tierras o materiales junto al borde.
- Tener extremo cuidado con las conducciones

- De ser necesario, asegurarse de que la excavación esté entibada, con un talud adecuado, o correctamente tabla-estacada.
- Cuando la profundidad de la excavación supere los dos metros, colocar barandillas de protección.
- Utilizar escaleras adecuadas para entrar y salir de la excavación.

5. CAÍDAS DE ALTURA

- Proteger los huecos y las escaleras.
- Asegurar los bordes con barandillas, redes o similares.
- Las barandillas deben tener 90 cm de alto y estar provistas de listón intermedio y rodapié.
- No retirar las protecciones sin autorización.
- Tener protección en todo momento cuando se esté trabajando a más de 2 m de altura.

6. CAÍDAS DE OBJETOS

- No situarse debajo de cargas suspendidas.
- Los ganchos siempre deben tener el perno de seguridad.
- Mantener siempre vigilado el estado de cables, cuerdas, etc.
- Comprobar el amarre de palets.
- En vías de circulación y accesos, donde exista peligro de caída de objetos, obligar a los trabajadores al uso de casco y marquesinas de protección.

7. ELECTRICIDAD

- Toda instalación debe considerarse bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario con aparatos adecuados.
- Si se observa alguna anomalía en la instalación eléctrica, comunicarla para ser reparada por personal capacitado.
- No realizar reparaciones en instalaciones o equipos de tensión cuando no se está capacitado para dicho trabajo.
- Los cables gastados o pelados deben repararse o sustituirse inmediatamente.
- Poner atención a los calentamientos anormales en motores, cables, cuadros y demás.
- No trabajar con tensión cuando el piso este mojado.

8. MEDIOS AUXILIARES

- Escaleras.
- Andamios.
- Castilletes.

9. MAQUINARIA LIGERA

- No suprimir las carcasas protectoras.
- Antes de utilizar la maquinaria es necesario tener el conocimiento total acerca de su funcionamiento, leyendo las instrucciones aportadas por el fabricante.

10. MAQUINARIA MÓVIL

- Delimitar la zona de trabajo.
- Guardar las distancias de seguridad.
- De ninguna manera transportar personal en estas máquinas.

11. MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS

- No acercar la carga al cuerpo.
- No girar el cuerpo mientras se sostiene la carga.
- No sobrecargarse; esto ocasiona lesiones.

12. HERRAMIENTAS MANUALES

- Utilizar las herramientas manuales sólo para su fin específico, así como limpiarlas, darles mantenimiento e inspeccionarlas periódicamente.
- La herramienta defectuosa debe ser retirada de su uso y remplazada por una similar.
- No llevar herramientas en los bolsillos, a menos que éstos estén adaptados para ello.

13. SEÑALIZACIÓN

- Las señales no eliminan los riesgos; pero sí informan sobre situaciones de la obra.
- Todo el personal debe conocer y saber identificar dichas señales.
- Todo el personal debe respetar las señales.

CONCLUSIONES

Es importante utilizar técnicas y cuadros de herramientas que sean útiles para identificar, analizar, controlar y mitigar los riesgos en general. Una vez identificados y analizados los riesgos, se debe poner énfasis en el tipo de aseguramiento que se va a utilizar. Lo que se busca es garantizar que el proceso constructivo sea el adecuado.

Siempre hay que esperar lo inesperado y valorar los riesgos, planeando el tiempo para asegurar que todo sea útil.

Tener un plan de emergencias debe de ser uno de los requisitos para poder empezar la obra constructiva.

Una de las finalidades de este texto es conseguir que trabajar en un ambiente seguro sea una de las actividades naturales de cada obra. Aunque siempre existirá el riesgo, si se protege al trabajador y se tiene un ambiente de higiene, éste disminuirá. No se debe olvidar que un accidente ocurre cuando se combina un riesgo físico con una conducta errónea.

A pesar del esfuerzo que se ha hecho, la mayoría de las empresas ven a la seguridad como algo meramente humanitario; sin embargo, es un derecho que

todos los trabajadores tienen y, para que este derecho se cumpla, existen instituciones que regulan y supervisan el bienestar de los asalariados.

Estas instancias deben reforzar su función creando campañas y programas en pro de la seguridad, visitando empresas, capacitando y, si es necesario, aumentando las multas a las empresas que no cumplan con las normas y reglas de seguridad e higiene.

Desde el punto de vista de quien esto escribe, en México se debe seguir fomentando la cultura de la seguridad en cualquier ámbito pero sobre todo en la construcción, donde se sigue oyendo la frase, “antes así lo hacíamos”.

Por otro lado, en el aspecto particular, los patrones ven a la seguridad como un costo extra y no como una inversión, negándose a darse cuenta de lo importante que es la vida humana y la alteración que un accidente causa en la vida y en la familia de los trabajadores. Los patrones suponen que el hecho de pagar una cuota los va a exentar de tener un accidente en su empresa; y, peor aún, ni siquiera se preocupan en el caso de que en realidad ocurra un accidente, ya que se amparan en que *“el seguro lo paga”*.

Pero también se trata de que el trabajador se dé cuenta de que la mejor seguridad que pueden tener es la que el mismo se procure, preocupándose por su vida y no delegando esta responsabilidad en los patrones, esto siguiendo los procedimientos de seguridad marcados, seguir los lineamientos, reglamentos internos, usar el equipo de seguridad de manera adecuada. Es importante fomentar la comunicación obrero patronal. Ambas partes deben conocer sus obligaciones y sus derechos laborales, así como las instancias a las cuales acudir en caso de que se presenten situaciones donde se ponga en riesgo su seguridad e integridad física.

Estar capacitados y preparados para minimizar el riesgo de trabajo debe de ser un requisito para las empresas y para los trabajadores. Ya que en general, la administración de riesgos debe ser útil para salvaguardar la vida de los trabajadores, lo que trae consigo reducir accidentes, entregar a tiempo el proyecto, mejorar la actitud de los trabajadores, mejorar la reputación de la empresa, ahorrar dinero y maximizar las ganancias de la empresa.

Por ello es que este escrito o el contenido del mismo se debe priorizar siempre que se vaya a iniciar un trabajo o cuando haya nuevos ingresos de personal.

“-El trabajo debe ser fuente de satisfacciones y alegrías: debe ser apropiado, sin patología. Trabajar para vivir, no vivir para trabajar. Adaptar el trabajo al hombre y éste a su tarea. Educar al hombre para un trabajo en función de la salud ocupacional. Adaptar el ambiente ocupacional en función de la salud del hombre-”.

- Dr. Humberto Lazo Cerna -

BIBLIOGRAFÍA

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Fundación MAPFRE. Manual de Higiene Industrial. Editorial MAPFRE, España, 1991, 852 pp.
- Georgia Tech Research Institute, Manual's of Capacitance Georgia Tech Safety and Health Consultation Program, 151 Sixth st., O'Keefe Bldg., Room 022, Atlanta, GA.
- Hernandez Zuñiga, Alonso, Seguridad e Higiene Industrial, Editorial Limusa, México, 1era Edición 2006.
- ICA Fluor, "instructivo de Curso de Liderazgo en Seguridad, Gerencia de Construcción y Servicios. México.
- Instituto Mexicano del Seguro Social Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, México, ISBN 968 – 824 – 474 – 0, 3era edición 1992. 62 pp.

- Joel Velázquez Gonzales, Introducción a la Seguridad e Higiene para el personal de contratistas que laboran en las instalaciones de PEMEX petroquímica, México, 1era Edición 2004.
- Lazo Cerna, Humberto. Higiene y Seguridad Industrial. La salud en el trabajo. Editorial Porrúa, 8ª. Edición México, 1983.
- Ley Federal del trabajo, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, 1992.
- Llanes, Luis Eduardo, “Seguridad Industrial, Una Guía Práctica”, Editorial Alfaomega, México, 1ra Edición, 1994.
- Manual de Educación Obrera O.I.T. La prevención de los accidentes. Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra 1984.
- Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad S.T.P.S.
- Rodellar Lisa, Adolfo. Seguridad e Higiene en el trabajo. Marcombo, España, 1988.
- Sydney M. Levy, “Administración De Proyectos de Construcción”, 2da. Edición, Editorial Mc Graw Hill, México 1997.
- Castañeda, Jorge, Díaz Ignacio, Medina Javier “Manual para el profesor de SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO” Editorial: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- Ricardo Vásquez, Director Carreras de Prevención de Riesgos de Duoc UC, sede Puente Alto

ENLACES ELECTRÓNICOS.

- (1Ee) www.oshainfo.gatech.edu
- (2Ee) www.osha.gov.
- (3Ee) www.nfpa.org/catalog
- (4Ee) <https://prysmex.com/es/blog/breve-historia-de-la-seguridad-industrial-desde-la-edad-media-hasta-hoy>
- (5Ee) <https://escuelaselect.com/siete-tipos-riesgos-laborales/>
- (6Ee) <https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-normas-de-seguridad-e-higiene/#ixzz7BN2Smv5J>
- (7Ee) <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=555&tip=7&xit=la-teoria-de-la-causalidad-de-bir>