

CAPITULO I

GENERALIDADES DE LA HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

1.0 GENERALIDADES DE LA HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

La Higiene Industrial está conformada por un conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas del cargo que realiza.

La Seguridad Industrial constituye un conjunto de principios leyes, normas y mecanismo de prevención de los riesgos inherentes al recinto laboral, que pueden ocasionar un accidente ocupacional, con daños destructivos a la vida de los trabajadores o a las instalaciones o equipos de la empresa.

La diferencia entre ambas es simple, la Seguridad Industrial evalúa estadísticamente los riesgos de accidentes mientras que la parte de Higiene Industrial es la encargada de analizar las condiciones de trabajo y, como pueden estas afectar la salud de los empleados.

La importancia de la Seguridad e Higiene Industrial radica en que, año con año las cifras de accidentes relacionadas con el trabajo se incrementen. Estos accidentes provocan pérdidas económicas y sociales de suma importancia tanto para las empresas contratistas como a nivel social. Así que se hace necesario, para las empresas establecer normas de seguridad y programas de seguridad, a fin de evitar los accidentes, ya que el costo de los mismos es asumido por la seguridad social (ISSS) lo cual redundaría en una ineficiencia porque se dedica menos recursos para la investigación y/o prevención y más a la corrección.

La Seguridad Industrial tiene como objeto proteger a los elementos de la producción (recursos humanos, maquinaria, herramientas, equipo y materia prima), y para esto se vale de la planificación, el control, la dirección y la administración de programas de prevención de riesgos, incentivos laborales, capacitación y concientización del personal. Por ejemplo: programa de evacuación por incendios y terremotos, premios por horas libres de accidentes, brigadas de seguridad, etc.

Muchas empresas ven la Seguridad e Higiene Industrial como gasto extra, y no es así. El empresario debe comprender que los programas de seguridad, los

inspectores, equipo etc., representan una inversión para la empresa, ya que ayudan a evitar los accidentes y todos los costos directos e indirectos que ellos conllevan. La organización se ve beneficiada porque este costo se recupera en eficiencia y motivación en los trabajadores ya que cuentan con un ambiente laboral mas seguro, ahorro de indemnizaciones y capacitación de personal nuevo, se obtiene prestigio y reconocimientos por organismos nacionales cuando se logra una cantidad determinada de horas laborales libres de accidentes, etc.

1.1 LA HIGIENE EN EL TRABAJO

La higiene se define como la *"parte de la medicina que tiene por objeto la conservación de la salud y los medios de prevención contra las enfermedades"*; en consecuencia, para aplicar la higiene en el trabajo se deberá observar, establecer y además, vigilar las condiciones que ayuden a conservar un medio de trabajo lo suficientemente sano, y de esta manera evitar al máximo enfermedades profesionales causadas por agentes del medio laboral.

La Higiene Industrial es un sistema de principios y reglas dedicados al reconocimiento, evaluación y control de factores del ambiente, psicológicos o tensionales de riesgo, que provienen del trabajo y que pueden causar enfermedades o deteriorar la salud de los trabajadores. Cuando se habla de Higiene Industrial, esas actividades se realizan sobre aquellos factores de riesgos ambientales o tensiones provocadas por o con motivo del trabajo y en ocasiones estos pueden originar cuadros epidémicos o endémicos. Por ejemplo, enfermedades respiratorias, alergias, fatiga muscular, etc.

1.1.1 Departamento de Higiene y Seguridad

Toda organización, debe establecer un grupo de personas que velen por la integridad física y mental de sus compañeros de trabajo así como los bienes materiales de la empresa y que se hace necesario en todo tipo de industria, y mas en donde la rotación de personal es muy alta ya que debe adiestrarse bien a los empleados. Este grupo puede consolidarse como el Departamento de Higiene y

Seguridad que sería el encargado de registrar los accidentes laborales y elaborar informes para el análisis y toma de decisiones a nivel gerencial de cómo mejorar el ambiente de trabajo.

Entre las principales funciones del departamento se tiene las siguientes:

- Revisar y aprobar las políticas de seguridad y salud ocupacional en la empresa o institución.
- Realizar inspecciones periódicas de seguridad en cada área de la empresa.
- Establecer normas adecuadas de seguridad, deben concordar con las disposiciones legales o superar dichas exigencias.
- Poner en funcionamiento y mejorar el programa de seguridad.
- Asesorarse sobre problema de seguridad.
- Ocuparse del control de las enfermedades ocupacionales y profesionales.
- Asesorarse sobre problemas del medio ambiente de la empresa o industria respectiva.
- Identificar los riesgos contra la salud que existen.
- Ejecutar el plan de primeros auxilios, cuando sea necesario.
- Diseñar e implementar un programa de señalización bajo norma, en la empresa.
- Diseñar un programa de evacuación en caso de siniestro.
- Seleccionar el Equipo de Protección Individual (EPI) según la actividad a desempeñar.

1.2 OBJETIVOS DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Prevenir los accidentes de trabajo mediante el reconocimiento y control de las condiciones físicas y mecánicas inseguras, unido al estudio de los métodos de trabajo y el comportamiento humano para controlar en lo posible las acciones inseguras de los trabajadores.
- Mejorar las condiciones de trabajo en que las personas desarrollan sus labores, mediante el reconocimiento de los riesgos presentes en las distintas

áreas que se compone la empresa, para dictar recomendaciones tendientes a eliminarlos o minimizarlos.

- Orientar la actuación de las personas de forma tal que cumplan los procedimientos y prácticas de trabajo acordes a los programas de seguridad, a fin de evitarles lesiones personales.
- Incrementar la productividad en la empresa en el sentido de mantener condiciones de trabajo que no propicien la ocurrencia de accidentes y su consecuente interrupción de operaciones.
- Garantizar y mantener la integridad física y mental de los trabajadores dentro de una empresa, considerando al recurso humano como un factor estratégico para el desarrollo de la misma.
- Mejorar la imagen de la empresa mediante un mínimo número de accidentes

1.3 MARCO HISTÓRICO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

Desde el origen mismo de la especie humana y debido a la necesidad innata de proveerse de alimentos y medios de subsistencia, surge el trabajo y en consecuencia la existencia de accidentes y enfermedades producto de la actividad laboral.

Los primeros vestigios de la preocupación por el bienestar de los trabajadores en el medio laboral, se encuentra en el año 400 A.C. cuando *Hipócrates*, conocido como le “padre de la medicina”, realizó las primeras observaciones sobre enfermedades laborales de que se tenía noticia. Otros científicos e investigadores en los siglos posteriores efectuaron valiosos estudios relacionados con las condiciones de trabajo, las características de los medios ambientes de trabajo y las enfermedades que aquejaban a los trabajadores y sus familias

Aproximadamente 500 años más tarde *Plinio* “El Viejo”, un médico romano, hizo referencia a los peligros inherentes en el manejo del zinc y del azufre y propuso lo que pueden haber sido el primer equipo de protección respiratoria, fabricado con vejigas de animales, que se colocaban sobre la boca y nariz para impedir la inhalación de polvos.

Fue en 1473 cuando Ulrich Ellembog escribió su libro sobre las enfermedades relacionadas con el ambiente de trabajo y como prevenirlos, he hizo renacer el interés de esta área a los profesionales de la medicina en aquel momento.

En 1556 fue publicado el libro más completo en la descripción de los riesgos asociados con las actividades de minería, su autor Georgious Agrícola, en el que se hacen sugerencias para mejorar la ventilación en las minas y fabricar máscaras, que protejan efectivamente a los mineros; se discuten ampliamente los accidentes en las minas y sus causas; describe los defectos del “pie de trinchera”; el cual es una enfermedad debida a la exposición de los pies por largo tiempo a la humedad a las minas; también trata de silicosis; enfermedad producida en los pulmones y causada por la inhalación de polvos de silicio o cuarzo.

Durante ese siglo el doctor Paracelso, observó durante cinco años a los trabajadores de una planta de fundición y publicó sus observaciones, este libro reforzó el interés en el estudio sobre la toxicidad del mercurio y otros metales.

Fue hasta el siglo XVII cuando Bernardino Ramazzini inició la práctica de lo que actualmente se conoce como medicina del trabajo, al escribir de manera sistemática y ordenada las enfermedades relacionadas con los diferentes oficios que se desarrollaban en aquella época. Ramazzini siempre pugnó porque el ejercicio de la medicina del trabajo se llevara a cabo en los lugares de trabajo y no en el consultorio medico.

Mas tarde con el inicio de la revolución industrial en Europa, los procesos y ambientes de trabajo se transformaron radicalmente, la principal característica de este periodo fue el inicio del uso de maquinas con el objetivo de aumentar la velocidad con que se desarrollaba el trabajo y mediante este método, incrementar también la productividad y las ganancias.

Desde luego estos cambios repercutieron en la salud y bienestar de los trabajadores, en la mayoría de los casos de manera negativa; los accidentes de trabajo incrementaron su incidencia y aparecieron enfermedades profesionales hasta entonces desconocidas creadas por los nuevos agentes de riesgo utilizados durante los procesos de trabajos.

A partir de esos años y a causa de los orígenes múltiples, propuestas y revoluciones de los obreros contra semejantes condiciones de trabajo, se fue formando una conciencia internacional referente a la conveniencia de cuidar la salud de los trabajadores por dos motivos fundamentales, el primero consiste en el derecho de todo ser humano tiene de trabajar y vivir en el mejor nivel posible; y en segundo lugar por factores económicos ya que es aceptable que la productividad esta estrechamente ligada a la salud de los trabajadores y no puede mejorar una en detrimento de la otra.

A fin del siglo XVIII y principios del XIX en Inglaterra, el gobierno comenzó a preocuparse por las condiciones laborales, esto a raíz de un incendio en Londonderry, Irlanda, en un barrio de talleres de confección de ropa y el cual costo más de 600 vidas, el parlamento ingles nombro una comisión investigadora, para evaluar la seguridad e higiene en los centros de trabajo.

Las malas condiciones que fueron encontradas, dieron como resultado que en 1833 se promulgara la “Ley sobre las fábricas” esta era la primera vez que un gobierno mostraba un real interés por la salud y seguridad de los trabajadores.

En los últimos treinta años, la salud en los trabajadores y las medidas para la disminución de los accidentes se ha desarrollado aceptablemente en la mayoría de los países industrializados, sin que esto quiera decir que han resuelto todos sus problemas al respecto, pero han avanzado de manera trascendente en aspectos como la implantación del servicio de salud en el trabajo y en las empresas, la formación de recursos humanos dedicados a esta área del conocimiento, la promulgación de leyes y normas para regir de modo mas justo el desempeño del trabajo. Ante este panorama, adquieren mayor valor las acciones individuales, colectivas, institucionales, nacionales o internacionales que se efectúan con un afán real de colaborar en las mejoras de las condiciones de Higiene y Seguridad industrial.

Charles Trackrak escribió un libro sobre riesgos en diversas industrias, pero la más importante fue la que declaró “**cada patrón es responsable de la salud y seguridad de sus trabajadores**”.

En 1970 se publica en Estados Unidos de América, “La ley de seguridad e Higiene Ocupacional” cuyo objetivo es asegurar en lo máximo posible que todo hombre y mujer que en esta nación trabaje en lugares seguros y saludables. Esta ley es posiblemente el documento más importante que se ha emitido a favor de la seguridad y la higiene, ya que cubre con sus reglamentos, requerimientos con casi todas las ramas industriales, los cuales han sido tomados por muchos otros países.

1.4 ACCIDENTES LABORALES

Los accidentes de trabajo se pueden definir como acontecimientos no deseados, imprevistos, que interrumpen el desarrollo normal de las actividades y que pueden ocasionar lesiones o daños materiales.

En el Código de Trabajo de El Salvador, el Art. 317 se define accidente de trabajo como “Toda lesión orgánica, perturbación funcional o muerte que el trabajador sufra a causa, con ocasión o por motivo del trabajo; dicha lesión, perturbación o muerte ha de ser producida por la acción repentina y violenta de la causa exterior o del esfuerzo realizado”.

Tendrán la consideración de accidentes de trabajo:

- Los que sufra el trabajador desde su domicilio hasta el lugar de trabajo y viceversa.
- Los que sufra el trabajador con ocasión o como consecuencia del desempeño de cargos electivos de carácter sindical o de gobierno de entidades gestoras,
- Así como los ocurridos al ir hacia el lugar de trabajo o al volver del lugar en que se ejerciten las funciones propias de dichos cargos.

Todos los accidentes se deben a:

- 1) Actos Inseguros
- 2) Condiciones Inseguras

1.4.1 Actos Inseguros

Es la ejecución indebida de un proceso o de una operación sin conocer, por ignorancia, sin respetar, por indeferencia, sin tomar en cuenta, por olvido, la forma segura de realizar un trabajo o actividad. También se considera como actos inseguros, toda actividad voluntaria, por acción u omisión, que conlleva la violación de un procedimiento, norma, reglamento o práctica segura establecida tanto por el Estado como por la empresa, que puede producir un accidente de trabajo o una enfermedad profesional. El acto inseguro es imputable al trabajador.

1.4.2 Condiciones Inseguras

Son aquellos factores presentes en los lugares de trabajo que constituyen un riesgo y que por no detectarse, sea esto por diversas razones, llevaron al accidente. Pero no solamente las condiciones peligrosas del lugar de trabajo originan accidentes, todo accidente se origina o porque el peligro estaba latente y no se hizo nada para eliminarlo o minimizarlo.

1.4.3 Tipo de Accidente por sus Consecuencias

Los accidentes pueden ser leves o graves (incapacitantes) y de acuerdo a esto, existen distintos tipos de incapacidades según el Art. 324 del Código de Trabajo de El Salvador:

- a) Incapacidad temporal,
- b) Incapacidad permanente parcial,
- c) Incapacidad permanente total, (incluso la muerte).

En la mayoría de los casos el accidente no es previsible, pero sí prevenible. Un estudio y análisis de los accidentes llevarán a conocer las causas que les dieron origen, a fin de poder remediarlas en el futuro para evitar un nuevo accidente y tomar acción preventiva contra otros similares.

1.5 ENFERMEDADES PROFESIONALES

La enfermedad profesional se define como un estado patológico que sobreviene por una causa repetida durante largo tiempo, como obligada consecuencia de la clase de trabajo que desempeña la persona, o del medio en que tiene que trabajar y que produce en el organismo una lesión o perturbación funcional o mental, trastornos enzimáticos o bioquímicos, permanentes o transitorios, pudiendo ser originada por agentes químicos, físicos, biológicos, de energía o psicológicos según sea el caso.

Para que una enfermedad sea declarada como profesional ha de ser producida por agentes específicos del medio laboral.

1.5.1 Enfermedades Profesionales según el Agente Causante

Es necesario establecer que tipo de agente causa la enfermedad profesional para poder prevenirla, esto se realiza determinado el tipo de enfermedad al que se esta expuesto por cada uno de los agentes específicos dentro de las cuales se puede mencionar:

TABLA 1.1

CAUSAS O AGENTES	ENFERMEDAD PROFESIONAL
<p>1. AGENTES QUÍMICOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alergias cutáneas y dermatitis 2. Irritación de las vías respiratorias enfermedades sistémicas (cáncer) trastornos neurológicos por vapores disolventes 3. Neumoconiosis y bronquitis crónica 4. Asbestosis, afecciones del sistema respiratorio y cáncer 5. Trastornos neurológicos por exposición vapores disolventes
<p>2. AGENTES BIOLÓGICOS</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfermedades infecciosas o parasitarias

CAUSAS O AGENTES	ENFERMEDAD PROFESIONAL
3. AGENTES FÍSICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estrés térmico (golpe de calor, insolación, deshidratación, enfriamiento, hipotermia) 2. Hipoacusia o sordera profesional y enfermedad del dedo muerto 3. Lesiones de cornea y quemaduras 4. Enfermedades osteoarticular 5. Enfermedades físicas, tales como el síndrome metacarpiano.
4. AGENTES PSICOLÓGICOS Y SOCIALES	<ol style="list-style-type: none"> 1. Depresión 2. Estrés
5. AGENTES ERGONÓMICOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fatiga física y mental 2. Luxaciones 3. Sobre esfuerzos musculares o esqueléticos

1.6 RIESGOS PROFESIONALES

Son situaciones potenciales de peligro ligadas directa o indirectamente al trabajo y que pueden materializarse en daños concretos, a la salud de los trabajadores. Aun existiendo el riesgo se puede lograr la supresión del daño tomando las medidas oportunas en cada caso.

1.6.1 Factores de Riesgo

Se entiende bajo esta denominación la existencia de elementos, fenómenos, ambiente y acciones humanas que encierran una capacidad potencial de producir

lesiones o daños materiales, y cuya probabilidad de ocurrencia depende de la eliminación y/o control del elemento agresivo.

A) Factores de Riesgo Físico - Químico

Este grupo incluye todos aquellos objetos, elementos, sustancias, fuentes de calor, que en ciertas circunstancias especiales de inflamabilidad, combustibilidad o de defectos, pueden desencadenar incendios y/o explosiones y generar lesiones personales y daños materiales. Pueden presentarse por:

- Incompatibilidad físico-química en el almacenamiento de materias primas.
- Presencia de materias y sustancias combustibles.
- Presencia de sustancias químicas reactivas.

B) Factores de Riesgo Biológico

En este tipo de factor se encuentra un grupo de agentes orgánicos, animados o inanimados como los hongos, virus, bacterias, parásitos, pelos, plumas, polen (entre otros), presentes en determinados ambientes laborales, que pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones al ingresar al organismo.

Como la proliferación microbiana se favorece en ambientes cerrados, calientes y húmedos, los sectores más propensos a sus efectos son los trabajadores de la salud, de curtiembres, fabricantes de alimentos y conservas, carniceros, laboratoristas, veterinarios, entre otros.

C) Factores de Riesgo Psicosocial

La interacción en el ambiente de trabajo, las condiciones de organización laboral y las necesidades, hábitos, capacidades y demás aspectos personales del trabajador y su entorno social, en un momento dado pueden generar cargas que afectan la salud, el rendimiento en el trabajo y la producción laboral.

D) Factores de Riesgos Fisiológicos o Ergonómicos

Involucra todos aquellos agentes o situaciones que tienen que ver con la adecuación del trabajo, o los elementos de trabajo a la fisonomía humana.

Representan factor de riesgo los objetos, puestos de trabajo, máquinas, equipos y herramientas cuyo peso, tamaño, forma y diseño pueden provocar sobre-esfuerzo, así como posturas y movimientos inadecuados que traen como consecuencia fatiga física y lesiones osteomusculares.

E) Factores de Riesgo Químico

Son todos aquellos elementos y sustancias que, al entrar en contacto con el organismo, bien sea por inhalación, absorción o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones sistémicas, según el nivel de concentración y el tiempo de exposición.

F) Factores de Riesgo Físico

Se refiere a todos aquellos factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración, que actúan sobre los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador y que pueden producir efectos nocivos, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición de los mismos.

G) Factores de Riesgo Arquitectónico

Las características de diseño, construcción, mantenimiento y deterioro de las instalaciones locativas pueden ocasionar lesiones a los trabajadores o incomodidades para desarrollar el trabajo, así como daños a los materiales de la empresa, como:

- Pisos, escaleras, barandas, plataformas y andamios defectuosos o en mal estado.
- Muros, puertas y ventanas defectuosas o en mal estado.
- Techos defectuosos o en mal estado.
- Superficie del piso deslizante o en mal estado

- Falta de orden y aseo.
- Señalización y demarcación deficiente, inexistente o inadecuada.

H) Factores de Riesgo Eléctrico

Se refiere a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas en general, que conducen o generan energía y que al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.

I) Factores de Riesgo Mecánico

Contempla todos los factores presentes en objetos, máquinas, equipos, herramientas, que pueden ocasionar accidentes laborales, por falta de mantenimiento preventivo y/o correctivo, carencia de guardas de seguridad en el sistema de transmisión de fuerza, punto de operación y partes móviles y salientes, falta de herramientas de trabajo y elementos de protección individual

J) Factores Personales

La presencia de estos factores depende de los siguientes aspectos: el trabajador no sabe, no puede o no quiere hacerlo y estos a su vez dependen de:

1. Capacidad física o fisiológica inadecuadas (limitaciones físicas o funcionales que impidan desarrollar una labor de forma correcta)
2. Capacidad mental o psicológica deficiente
3. Stress (presión que puede provenir del interior del individuo o del medio ambiente)
4. Falta de conocimiento para el desarrollo de su trabajo, de las relaciones con otros puestos de trabajo, de las normas de seguridad.
5. Falta de habilidades (manuales, físicas, mentales)
6. Motivación deficiente (Sabe como hacerlo, puede hacerlo pero no quiere hacerlo)

1.7 ANÁLISIS DE RIESGO

Uno de los aspectos más trascendentes que le corresponde a la disciplina de Administración de Riesgos en las fases de la Ingeniería Industrial, es la identificación de riesgos, su evaluación, y la proposición de medidas de control.

Para ello es necesario que el encargado de seguridad haga uso de las herramientas proporcionadas y en el caso de estudio se pueden analizar los riesgos para solucionar los problemas y reducir el número de accidentes o condiciones inseguras.

1.7.1 Detección de Riesgos

Para eliminar las causas de los accidentes es necesario conocer los riesgos; la mayor parte son razones evidentes y basta el sentido común para reconocer su peligrosidad; sin embargo, otras requieren la experiencia para darse cuenta de su peligrosidad. Hay otras situaciones cuyo riesgo no puede ser reconocido más que por personas con educación y experiencia técnica.

Para detectar los riesgos es necesario:

- A) Distribución en planta de las operaciones
 - Diagramas de proceso
 - Análisis de:
 - Materias primas utilizadas
 - Forma de Utilización
 - Fuentes de Energía
 - Herramientas manuales / eléctricas
 - Numero de personas expuestas
 - Planes de Primeros Auxilios en caso de accidentes
- B) Análisis de los Factores de Riesgo
 - Lista de chequeo para cada proceso para identificación de actos y/o condiciones inseguras.
- C) Valoración del Riesgo

1.7.2 Métodos de Identificación de Riesgos

En la actualidad se emplean diferentes métodos para la Identificación de Riesgos, teniendo cada uno de ellos ventajas y desventajas, dependiendo de cómo y en que sistema se usen. Se pueden diferenciar dos tipos básicos de métodos: inductivo y deductivo.

Método Inductivo:

Análisis preliminar del riesgo, listas de verificación (check list), el estudio de los riesgos y operabilidad y el análisis de riesgos de errores.

Método Deductivo:

Se aplica en ocasión que el sistema o equipo ha fallado realmente, o se ha generado un determinado incidente. Este método deductivo está representado principalmente por el modelo causa - efecto.

Los métodos deductivos se pueden aplicar en proyectos, considerando la simulación de incidentes o fallas en los procesos. La elección del método que se empleará en una identificación de riesgos, dependerá del tipo de proyecto y en la fase que se aplique, además de la experiencia del equipo de trabajo que desarrollará las tareas.

1.7.3 Evaluación de Riesgos

En el trabajo de Análisis de Riesgos, uno de los aspectos más complejos es la Evaluación de los Riesgos Identificados. Es en este momento en donde la experiencia del equipo que desarrolla el análisis tiene un valor muy alto.

Para ciertas situaciones conocidas y repetitivas, la evaluación no causará mayores problemas, pero en equipos y sistemas nuevos, se requiere un detallado análisis de todas las variables, y principalmente la aplicación del juicio profesional del equipo de trabajo.

Normalmente el riesgo se evalúa bajo dos variables, la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias más probables. El producto de estas dos variables se conoce como magnitud del riesgo.

La expectativa de ocurrencia de un incidente puede ser estimada, además de su probabilidad, a través de la frecuencia. Este aspecto es importante cuando esta frecuencia de ocurrencia del evento está en el horizonte de análisis del sistema.

En ciertas situaciones, cuando las consecuencias probables del riesgo desencadenadas son altas, independiente de la probabilidad o frecuencia de ocurrencia, se deberán aplicar las medidas de control.

1.7.4 Medidas de Control

Identificado el riesgo y evaluada su magnitud, y si ésta supera los límites que se han fijado como base aceptable, las diferentes disciplinas involucradas en el proyecto deberán aplicar las medidas de control necesarias, ya sea modificando los diseños, incorporando nuevas tecnologías, equipos o sistemas de control u otras. En ocasiones, debido a la limitación de los recursos económicos o falta de tecnología, el riesgo no se podrá eliminar, y es aquí en donde la fase de puesta en marcha del proyecto proveerá los procedimientos operacionales y el entrenamiento a las personas que desarrollarán las tareas.

1.7.5 Evaluación de Riesgos según la Metodología del INSHT*

Esta metodología se adapta muy bien para valorar los riesgos para los cuales no se sabe (o es arriesgado indicar) un nivel de probabilidad. Se estima la probabilidad de que un factor de riesgo se ponga de manifiesto como el producto del nivel de deficiencia y el nivel de exposición.

Para calcular los niveles de riesgos se utiliza la siguiente fórmula:

$$NP = ND \times NE \quad NR = NP \times NC$$

Donde: NR: Nivel de riesgo
 NP: Nivel de probabilidad
 ND: Nivel de deficiencia
 NE: Nivel de exposición
 NC: Nivel de consecuencias

* Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Barcelona España

Se entiende por *Nivel de deficiencia* (ND): la magnitud de la vinculación esperable entre el conjunto de factores de riesgo considerados y su relación causal directo con el posible accidente.

TABLA 1.2

Nivel de Deficiencia	ND	Significado
Muy Deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo esta controlado. No se valora.

TABLA 1.3

Nivel de Exposición	NE	Significado
Continuada (EC)	4	Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado.
Frecuente (EF)	3	Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos
Ocasional (EO)	2	Alguna vez en su jornada laboral y con periodo corto de tiempo
Esporádica (EE)	1	Irregularmente

A partir de estas tablas se obtiene, como producto una matriz de Nivel de probabilidad:

TABLA 1.4

Niveles de Probabilidad		Nivel de Exposición (NE)			
		4	3	2	1
Nivel de Deficiencia (ND)	10	MA – 40	MA – 30	A – 20	A – 10
	6	MA – 24	A – 18	A – 12	M – 6
	2	M – 8	M – 6	B – 4	B – 2

TABLA 1.5

Nivel de probabilidad	NP	Significado
Muy Alta (MA)	Entre 40 y 24	Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia.
Alta (A)	Entre 20 y 10	Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral.
Media (M)	Entre 8 y 6	Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez.
Baja (B)	Entre 4 y 2	Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible.

Luego se determina el nivel de consecuencias:

TABLA 1.6

Nivel de Consecuencias	NC	Significado	
		Daños personales	Daños materiales
Mortal o catastrófico (M)	100	1 muerto o mas	Destrucción total del sistema (difícil renovarlo)
Muy grave (MG)	60	Lesiones graves que pueden ser irreparables	Destrucción parcial del sistema (compleja y costosa reparación)
Grave (G)	25	Lesiones con incapacidad transitoria	Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación
Leve (L)	10	Pequeñas lesiones no requieren hospitalización	Reparable sin necesidad de paro del proceso.

Ahora se obtiene el nivel de riesgo:

TABLA 1.7

Nivel de Riesgo y de intervención NR = NP x NC		Nivel de probabilidad (NP)			
		40 – 24	20 – 10	8 – 6	4 – 2
Nivel de Consecuencias (NC)	100	I 4000 - 2400	I 2000 - 1200	I 800 - 600	II 400 - 200
	60	I 2400 - 1440	I 1200 - 600	II 480 - 360	II 240 III - 120
	25	I 1000 - 600	II 500 - 250	II 200 - 150	III 100 - 50
	10	II 400 - 240	II - 200 III - 100	III 80 - 60	III - 40 IV – 20

El cual se interpreta con ayuda de la tabla siguiente:

TABLA 1.8

Nivel de riesgo y de intervención	NR	Significado
I	4000 – 600	Situación crítica. Corrección urgente
II	500 – 150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120 – 40	Mejorar si es posible. Seria conveniente justificar la intervención y su rentabilidad
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis mas preciso lo justifique

1.8 TÉCNICAS UTILIZADAS EN LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

Una de las herramientas con las que cuenta la seguridad industrial para el control de los accidentes son las estadísticas de los acontecimientos no deseados que ocurren dentro del área de trabajo. Y es como objetivo registrar los accidentes y las enfermedades ocupacionales ya que ello nos permite controlar y evaluar el trabajo en materia de Higiene y Seguridad industrial, proporcionando la toma de medidas alternas o correctivas en los programas propuestos, los registros de los accidentes pueden ser tomados para diversos fines entre ellos se mencionan:

- La necesidad de actividades preventivas de los accidentes.
- Analizar la seriedad del problema de los accidentes en una empresa.
- La efectividad de las actividades relativas a la seguridad, implementadas en la empresa con riesgos similares.

1.8.1 Técnicas Analíticas de Seguridad

Tienen como objetivo exclusivo la detección de riesgos y la investigación de las causas que pueden permitir su actualización en accidentes. Pueden ser posteriores o anteriores al accidente. Y estas tienen un fin preventivo.

1.8.1.1. Previas al Accidente

Estudios de riesgos y causas sin que hayan ocurrido los accidentes. Inspecciones de seguridad: examen detallado de los medios, métodos, ambiente de trabajo.

Descubrir el riesgo y tomar medidas correctoras:

1. Promovidas por entidades ajenas a la empresa: organismos oficiales las hacen para comprobar el buen funcionamiento de la empresa y que se cumplen las leyes. Promovidas por la empresa: las realiza el técnico en prevención con algún miembro del comité de seguridad y salud.
2. Estadísticas de seguridad: se estudian los accidentes ya ocurridos. Así se puede conocer la siniestralidad en un sector, etc.

Se debe de tener en cuenta:

- Accidente de trabajo con baja es aquel que causa baja por tiempo superior al día o turno en que se produce.
- Accidente de trabajo sin baja es aquel que produce lesiones, que una vez atendidas no impiden la reanudación de su trabajo y se considera que ocasionan 2 horas perdidas y cada 8 horas se considera una jornada.

1.8.1.2 Posteriores al Accidente

Tratan el estudio de los riesgos y causas a través de los accidentes ocurridos. Notificación y registros de accidentes: es el parte accidente, el objetivo es informar

del accidente, de cómo, donde, cuando, por qué. Es obligatorio notificar todos los que impliquen baja o lesión.

Una investigación adecuada requiere el uso del sentido común y la lógica, el investigador debe ser técnico en prevención de la empresa; médico de empresa; inspector de trabajo y seguridad; o técnicos de las mutuas.

El contenido del informe debe poseer:

- Datos generales.
- Descripción del accidente
- Origen del accidente
- Importancia potencial del accidente.

1.9 DISPOSICIONES LEGALES EN EL SALVADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

En El Salvador a principios de siglo se regularon jurídicamente los accidentes laborales mediante la ley sobre accidentes de trabajo decretada el 11 de mayo de 1911 y el reglamento a la ley sobre accidentes de trabajo decretado el 7 de septiembre del mismo año, siendo las autoridades responsables de vigilar la aplicación de la ley y su reglamento, los Alcaldes y Jueces de Paz.

No se dictaron nuevas disposiciones legales, sino hasta el año de 1935 cuando se promulgo la Ley de Botiquines y en el que se justificaron que la mayor cantidad de personas que trabajaban en el campo y en los talleres de la ciudad, carecen de medidas necesarias para combatir sus enfermedades de forma oportuna y en casos de urgencia; y que es de justicia que sus respectivos patronos sean quienes deban proporcionar las medicinas que se necesiten en esos casos. Esta ley de 1935 es derogada el 12 de septiembre de 1950, por una nueva ley de botiquines en el que se amplía y modifica el ámbito de aplicación de la anterior.

Siguiendo el avance histórico, el 28 de septiembre de 1949 se decreta la Ley del Seguro Social, la que se deroga el 9 de diciembre de 1953 por una nueva ley, dictándose en mayo del siguiente año el reglamento del Seguro Social. En el que se

establece el seguro obligatorio y como institución del derecho público para cubrir riesgo por enfermedad, accidentes, maternidad, invalidez, vejez y muerte.

La Ley Sobre Seguridad e Higiene en el trabajo fue promulgada el 21 de mayo de 1956 y dentro de sus consideraciones establecía que es de interés público que se adopten medidas tendientes a proteger la vida, la integridad corporal y la salud de los trabajadores. El 25 de mayo se emite la ley de riesgos profesionales, la cual deroga la ley sobre accidentes de trabajo, decretada el 11 de mayo de 1911.

Lo anteriormente expuesto toma mayor conciencia legal y reconocimiento social al decretarse el 22 de enero de 1963 El Código de Trabajo, cuerpo de leyes en el campo laboral el cual se deriva del reglamento general sobre seguridad e higiene en los centros de trabajo que establecen los requisitos mínimos en que deben desarrollarse las labores en los centros de trabajo y que se decretó el 2 de febrero de 1971.

1.9.1 Disposiciones Legales Vigentes en El Salvador

Existe una serie de leyes que regulan las condiciones sobre Seguridad Industrial e Higiene Ocupacional y que tiene como punto de partida la constitución de la República, sección segunda, Trabajo y Seguridad social en los artículos 43 y 44 los cuales literalmente dicen:

Art. 43 *Los patronos están obligados a pagar indemnización y a prestar servicios médicos, farmacéuticos y demás que establezcan las leyes al trabajador que sufra accidente de trabajo o cualquier enfermedad profesional.*

Art. 44 *La ley reglamentara las condiciones que deben reunir los talleres fábricas y locales de trabajo. El estado mantendrá un servicio de inspección técnica encargado de velar por el fiel cumplimiento de las normas legales de trabajo, asistencia, prevención y seguridad social, a fin de comprobar sus resultados y sugerir las reformas pertinentes.*

El código de trabajo de El Salvador hace alusión a la Seguridad e Higiene del trabajo principalmente en los artículos 314 y 315 en los que se refiere a las obligaciones de los patronos y obligaciones de los trabajadores, y que textualmente dicen:

Art. 314 *Todo patrono debe adoptar y poner en práctica medidas adecuadas de seguridad e higiene en los lugares de trabajo, para proteger la vida, la salud y la integridad corporal de sus trabajadores, especialmente relativo a:*

1. *Las operaciones y procesos de trabajo.*
2. *El suministro, uso y mantenimiento de los equipos de protección.*
3. *Las edificaciones, instalaciones y condiciones ambientales.*
4. *La colocación y mantenimiento de resguardos y protección que aíslen o prevengan de los peligros provenientes de maquinas y de todo genero de instalaciones.*

Art. 315 *Todo trabajador estará obligado a cumplir con las normas sobre seguridad e higiene y con las recomendaciones técnicas, en lo que se refiere: al uso y conservación de equipo de protección personal que les sea suministrado, a las operaciones y procesos de trabajo, y al uso y mantenimiento de las protecciones de maquinaria.*

Como se puede notar en los artículos citados, la ley obliga a los patronos a adoptar e implementar medidas orientadas a proteger a sus trabajadores de cualquier riesgo derivado del trabajo que pueda ocasionar daño a la salud de éstos y además, se señala la obligación de los trabajadores de cumplir con las indicaciones, instrucciones o medidas adoptadas por el patrono que tengan por objeto proteger su integridad.

1.10 TRATADOS INTERNACIONALES

Las conferencias celebradas por distintos Organismos de las Naciones Unidas, uno de ellos *la Organización Internacional del Trabajo* (OIT), y los países miembros de esta entidad, tienen como objetivo establecer convenios y recomendaciones (siempre que sean compatibles con la legislación nacional) que fomentan el derecho del trabajo, La Libertad sindical, el rechazo al trabajo infantil, el bienestar integral del trabajador, prevención de accidentes laborales, etc.

El tema de Salud y Seguridad para los Trabajadores también es un convenio que se adoptó como tal (Ver Anexo I), en Ginebra por el Consejo de Administración de la Organización Internacional del Trabajo, el 22 de Junio de 1981, que se “aplica a todas las ramas de actividad económica abarcada” (Art. 2, #1) y exige a los

empleadores, en la medida que sea razonable y factible, garanticen que los lugares de trabajo, maquinaria, equipo, operaciones, procesos y sustancias químicas sean seguros y no perjudiquen la salud de los trabajadores (Art. 16 #1 y #2); además los empleadores deberán de suministrar ropas y equipo de protección apropiados a fin de prevenir en la medida de lo posible los riesgos de accidentes (Art. 16 #3).

Sin embargo este tratado fue ratificado por la Asamblea Legislativa de El Salvador el 12 de Octubre de 2000 y publicado en el Diario Oficial, entrando en vigencia un año después de su ratificación. Si se toma en cuenta lo que esta descrito en el Art. 144 de la Constitución Política de la Republica, éste y otros tratados ratificados pasan a formar parte de las leyes nacionales:

Art. 144 *Los tratados internacionales celebrados por El Salvador con otros estados o con organismos internacionales, constituyen leyes de la República al entrar en vigencia, conforme a las disposiciones del mismo tratado y de esta Constitución. La ley no podrá modificar o derogar lo acordado en un tratado vigente para El Salvador. En caso de conflicto entre el tratado y la ley, prevalecerá el tratado.*

Existe además un convenio que vela específicamente por la seguridad y salud de los trabajadores del sector Construcción y lleva por nombre: C167 “*Convenio sobre Seguridad y Salud en la Construcción*”, que fue desarrollado en la ciudad de Ginebra por el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo el 1 de Junio de 1988 y adoptado como convenio el 20 de Junio del mismo año (Ver Anexo II).

Básicamente exige a los planificadores del proyecto brindar las medidas de prevención y protección cuando haya un riesgo inminente para la seguridad del empleado y/o personas particulares a la obra (Art. 9 y Art. 12 #2), así como también hacer conciencia en los trabajadores a la cooperación y responsabilidad de su propia integridad física (Art. 6).

Sin embargo, hasta la fecha, este convenio no ha sido ratificado por El Salvador lo cual hace que el trabajo de esta naturaleza este limitado a los requerimientos mínimos de seguridad que exige la ley nacional o inclusive que el mismo obrero puede aplicar su propio criterio en cuanto a las normas de Higiene y Seguridad.