

Reporte Final del Período Sabático

Apuntes de Higiene y Seguridad Industrial

Ingeniería Industrial

Clave de la asignatura INF-1016

Presenta: Ing. Manuel Ortiz Fosado

Agosto de 2016

Temario

PRESENTACIÓN	4
UNIDAD 1. INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.	6
1.1. CONCEPTOS Y TERMINOLOGÍA BÁSICA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.	6
1.2. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.	8
1.3. GENERALIDADES SOBRE LA SEGURIDAD EN LAS EMPRESAS Y SU ENTORNO.	13
1.4. CONCEPTUALIZACIÓN SISTÉMICA DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.	16
1.5. COMPETENCIAS REQUERIDAS POR LAS EMPRESAS EN EL PROFESIONAL DE LA SEGURIDAD E HIGIENE.	18
1.6. PROGRAMA DE LAS 9 “S”.	21
UNIDAD 2. MARCO LEGAL.	29
2.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.	30
2.2. LEYES (LFT; DEL IMSS; DEL ISSSTE; GENERAL DE SALUD; LEGEPA; ETC).	30
2.3. REGLAMENTOS (DERIVADOS DE CADA UNA DE LAS LEYES ANTERIORES).	39
2.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.	42
2.5. TRATADOS INTERNACIONALES FIRMADOS POR MÉXICO (ONU; OEA; OIT; TRATADOS INTERNACIONALES).	46
UNIDAD 3. METODOLOGÍAS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGOS (DIAGNÓSTICO)	48
3.1. DIAGNÓSTICO DE LA STPS	49
3.2. INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES.	50
3.3. LISTAS DE VERIFICACIÓN.	54
3.4. MAPA DE RIESGOS	55
3.5. OTROS MÉTODOS (INSPECCIONES PLANEADAS Y NO PLANEADAS; AST; ¿QUÉ PASA SI? WHA T IF?; ANÁLISIS DE RIESGOS DE OPERATIVIDAD EN LOS PROCESOS HAZOP; ANÁLISIS DE MODO FALLA Y EFECTO (AMEF).	63
UNIDAD 4. RIESGOS DE TRABAJO	92
4.1. DEFINICIÓN.	93
4.2. RIESGOS MECÁNICOS Y FÍSICOS.	94
4.3. RIESGOS ELÉCTRICOS.	107
4.4. RIESGOS QUÍMICOS.	113
4.5. RIESGOS DEL MANEJO DE MATERIALES Y SUSTANCIAS RADIOACTIVAS.	116
4.6. RIESGOS INFECTO-BIOLÓGICOS.	120
4.7. RIESGOS PSICOSOCIALES.	124
4.8. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL.	129
UNIDAD 5. TOXICOLOGÍA Y CONTROL DEL AMBIENTE.	134
5.1. TOXICOLOGÍA INDUSTRIAL.	134
5.2. SUSTANCIAS QUÍMICAS PELIGROSAS Y VÍAS DE INCORPORACIÓN TOXICOLÓGICA.	136
5.3. CONTROL DEL AMBIENTE (RIESGOS INDUSTRIALES PARA LA SALUD: RUIDO INDUSTRIAL, VIBRACIÓN, ILUMINACIÓN Y TEMPERATURA).	147
5.4. SERIES NORMAS ISO 14000.	166
5.5. MEDICINA OCUPACIONAL Y ENFERMEDADES DE TRABAJO.	168
UNIDAD 6. PROGRAMA DE SEGURIDAD E HIGIENE.	171
6.1. ESTRUCTURA METODOLÓGICA DE LOS PROGRAMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE.	171
6.2. PROGRAMAS FUNDAMENTALES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LAS ORGANIZACIONES.	179
6.3. INTRODUCCIÓN A LA PROTECCIÓN CIVIL	183
6.4. ESTRUCTURA DEL PROGRAMA DE PROTECCIÓN CIVIL	185
6.5. FUNCIONAMIENTO DE LAS BRIGADAS (DE EMERGENCIAS, PRIMEROS AUXILIOS, SALVAMENTO, CONTRA INCENDIO, BÚSQUEDA Y RESCATE).	186
6.6. SIMULACROS DE EVACUACIÓN	190

UNIDAD 7. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA SEGURIDAD Y LA HIGIENE INDUSTRIAL.	196
7.1. COSTOS DE ACCIDENTES Y ENFERMEDADES.	196
7.2. COSTO DIRECTO E INDIRECTO DE LOS ACCIDENTES Y ENFERMEDADES.	202
7.3. ANÁLISIS DE COSTOS.	204
REFERENCIAS	217
ANEXOS	225

Presentación

Caracterización de la asignatura

La aportación de esta asignatura al perfil del Ingeniero Industrial, es la capacidad para manejar las diferentes herramientas necesarias, para la seguridad en las operaciones y el uso adecuado del equipo de protección personal. Evaluando el marco conceptual y operativo que sustenta la prevención de riesgos de trabajo, centrado en el bienestar de los trabajadores y el desarrollo integral de las organizaciones. Adaptando y manteniendo los procesos en una mejora continua de acuerdo a las necesidades tecnológicas, bajo un enfoque humano y así tener la perspectiva respecto al costo-beneficio que implica la frecuencia, gravedad y siniestralidad que conllevan los riesgos de trabajo en las organizaciones, pudiendo gestionar el establecimiento de la implementación de programas de seguridad e higiene en los centros de trabajo, proponiendo medidas preventivas y/o correctivas para su respectiva solución. Esta asignatura tiene una relación estrecha con la Ergonomía, ofreciéndole las bases para el desarrollo de sus propias metodologías, en búsqueda del equilibrio del hombre con el sistema técnico y el sistema ambiental

Intención didáctica.

En la **primera unidad** se incluye la **Terminología básica de la seguridad e higiene** con el propósito de familiarizar al estudiante con el lenguaje técnico apropiado, aplicado en las organizaciones productivas en esta temática. Se incluyen también los análisis de diferenciación de la **Seguridad e higiene en el trabajo**, relacionando la primera con la ocurrencia de los accidentes y la segunda con la ocurrencia de las enfermedades. De igual manera se aborda el análisis del perfil de puestos de un **Departamento de seguridad e higiene en una empresa**, con el propósito de generar la conciencia de las funciones que tienen que desarrollar cada uno de los miembros de esta área. También se incorpora el análisis de las competencias que debe desarrollar el **profesional de la seguridad y la higiene**, con el propósito de generar la conciencia de los aspectos que son necesarios reforzar, para contribuir en las organizaciones al logro de la seguridad y salud de los trabajadores. Finalmente se trabaja en el conocimiento, comprensión y aplicación de la metodología de las "9s" en las organizaciones.

En la **segunda unidad** se abordará el marco legal y fundamentación jurídica de la seguridad e higiene, las diferentes leyes nacionales, reglamentos y normas oficiales mexicanas para su operación relacionadas con el tema de tal manera que se conozcan, comprendan y apliquen las recomendaciones y métodos de evaluación y control marcados en ellas, así como los derechos y obligaciones de patrones y trabajadores en relación a los diferentes aspectos que abarca la seguridad e higiene.

En la **tercera unidad** se trabajarán las herramientas diagnósticas, para identificar los bloques de riesgos de trabajo en diferentes organizaciones y procesos; conociendo las características metodológicas de cada herramienta para su aplicación.

En la **cuarta unidad** se clasificarán los diferentes tipos de riesgos (mecánicos, físicos, químicos, eléctricos, biológicos-infecciosos, ergonómicos, psicosociales) y el impacto que estos tienen en la salud fisiológica o somática, psicología y social de los trabajadores. De igual manera se buscará identificar las causas inmediatas y las causas raíz que originan estos riesgos, así como las consecuencias derivadas de dichos riesgos.

Competencias a desarrollar:

Competencia Específica.

Analizar, diseñar, supervisar y operar sistemas de seguridad y protección ambiental en el sector productivo a través del cumplimiento de las leyes, reglamentos y normas oficiales de tal manera que se minimicen los riesgos existentes y se adopten actitudes de prevención y protección.

Competencias genéricas:

Competencias instrumentales

- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de organización y planificación
- Comunicación oral y escrita en la lengua nativa
- Conocimiento de una lengua extranjera
- Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- Capacidad de gestión de la información
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones

Competencias interpersonales

- Trabajo en equipo
- Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- Trabajo en un contexto internacional
- Habilidades en las relaciones interpersonales
- Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- Razonamiento crítico
- Compromiso ético

Competencias sistémicas

- Aprendizaje autónomo
- Adaptación a nuevas situaciones
- Creatividad
- Liderazgo
- Conocimiento de otras culturas y costumbres
- Iniciativa y espíritu emprendedor
- Motivación por la calidad
- Sensibilidad hacia temas medioambientales

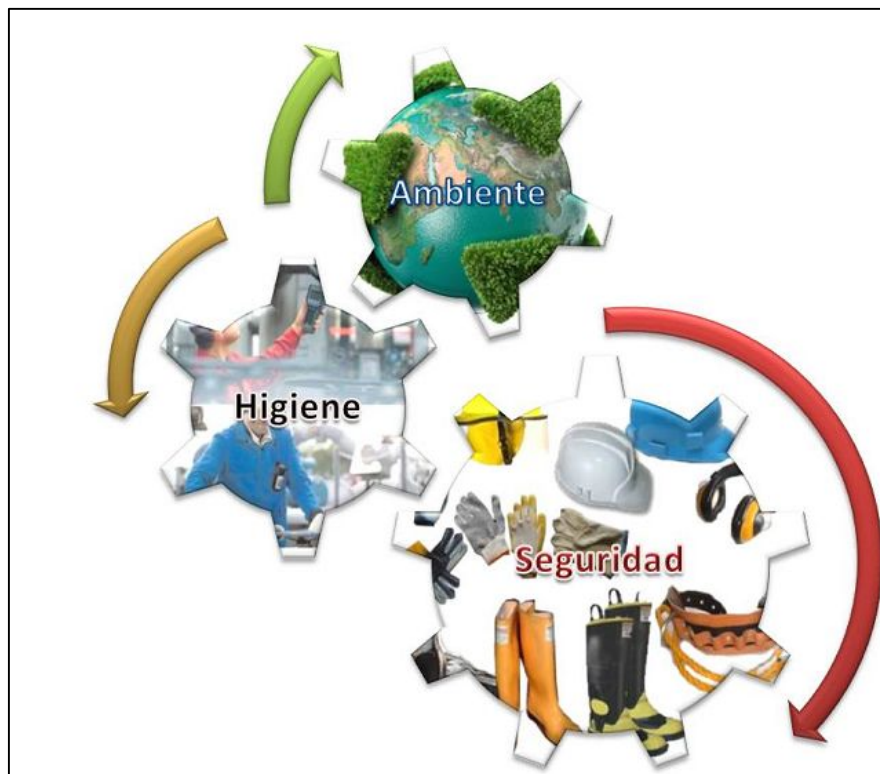
Competencias previas

- Conocer los diferentes métodos de investigación para aplicarlos en situaciones y escenarios diversos.
- Analizar e interpretar información, así como sus formas de recopilación, organización y tratamiento estadístico.
- Identificar los elementos de todo sistema de trabajo y aplicar un sistémico.

Unidad 1. Introducción a la seguridad e higiene en el trabajo.

Competencias específica a desarrollar:

1. Identificar, mediante un diagrama, las variables de entrada y salida de un sistema de seguridad.



La higiene y seguridad industrial cada vez cobra más importancia, debido a que se ha integrado a toda la vida no solo de los trabajadores, sino de la población en general, realizar actividades con una cultura de seguridad prevé que no exista daños a la integridad física y por consecuencia exista una mayor productividad y competitividad.

1.1. Conceptos y terminología básica de la seguridad e higiene.

Para empezar a estudiar la seguridad e higiene industrial, es importante identificar la terminología ya que de ello depende realizar un buen análisis y con ello lograr una eficiente prevención. Para los

finest estadísticos está demostrado que es más económico prevenir ya que las pérdidas asociadas a cualquier situación no deseada en un ambiente laboral puede tener una mayor implicación de costos para la empresa o como se establece en la legislación “el patrón”.

El término seguridad, aunque responde a un concepto muy amplio, sin embargo unido a la oportuna calificación resulta ser preciso y rotundo, quizás menos ambiguo que otras denominaciones al uso. Así hay quienes prefieren utilizar el término salud laboral, refiriéndose al concepto amplio y universal de salud de la Organización Mundial de la Salud OMS, para la que dicha palabra significa no solo ausencia de toda enfermedad, incluidas las lesiones, sino el estado de bienestar físico, psíquico y social, lo que suele llevar a connotaciones casi exclusivamente sanitarias.

Con la distinción entre accidentes de trabajo (lesiones y en general daños inmediatos) y enfermedades profesionales (de curso más o menos largo) se acuñó el término seguridad e higiene del trabajo, refiriéndose tanto a las técnicas de lucha contra los accidentes (seguridad) como contra las enfermedades (higiene) como a la calidad de unas condiciones de trabajo: Deben mantenerse seguras e higiénicas. (Grau & Moreno, 2002).

Conceptos básicos

Accidente de trabajo. Toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.

Condiciones inseguras. Aquéllas que derivan de la inobservancia o desatención de los procedimientos o medidas de seguridad dispuestos en este Reglamento y las Normas, y que pueden conllevar la ocurrencia de incidentes, Accidentes y Enfermedades de Trabajo o daños materiales al Centro de Trabajo;

Condiciones peligrosas. Aquellas características inherentes a las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas y materiales, que pueden poner en Riesgo la salud, la integridad física o la vida de los trabajadores, o dañar las instalaciones del Centro de Trabajo;

Enfermedad de trabajo. Es todo estado patológico, derivado de la acción continuada que tenga su origen o motivo en el trabajo, o en el medio en que el trabajador se vea obligado u obligada a prestar sus servicios.

Equipo de protección personal. El conjunto de elementos y dispositivos diseñados específicamente para proteger al trabajador contra Accidentes y Enfermedades de Trabajo.

Higiene. Es la disciplina que estudia y determina las medidas para conservar, mejorar la salud y, prevenir las enfermedades.

Higiene en el trabajo. Es la parte de la higiene general, que busca conservar y mejorar la salud de las y los trabajadores, en relación con la labor que realizan. Su propósito es el de reconocer, evaluar y controlar aquellos factores que se generan en el lugar de trabajo y que pueden causar alteraciones en la salud.

Es un conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tarea a cargo y al ambiente físico donde se ejecutan.

Ley. La Ley Federal del Trabajo.

Norma. La norma o normas oficiales mexicanas de Seguridad y Salud en el Trabajo expedidas por la Secretaría, de acuerdo con lo que establecen la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su reglamento.

Peligro. Fuente o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos. Es una característica cualitativa de las cosas, por lo que no se realizan análisis como tal, sino que se controlan, contienen, o se aíslan.

Riesgo. La correlación de la peligrosidad de uno o varios factores y la exposición de los trabajadores con la posibilidad de causar efectos adversos para su vida, integridad física o salud, o dañar al Centro de Trabajo.

Riesgo de trabajo. Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos las y los trabajadores en el ejercicio o con motivo de trabajo.

Seguridad laboral. Es el conjunto de acciones que permiten localizar, ayudar y controlar los riesgos y establecer las medidas para prevenir los accidentes. Es responsabilidad de todos y todas.

Conjunto de medidas, técnicas educacionales, médicas y psicológicas empleados para prevenir accidentes tendientes a eliminar las condiciones inseguras del ambiente y al instruir o convencer a las personas acerca de la necesidad de la implementación de prácticas preventivas

Seguridad e higiene. Son los procedimiento, técnicas y elementos que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, evaluación y control de los agentes nocivos que interviene en los procesos y actividades de trabajo. (Molina, 2010).

1.2. Evolución histórica de la seguridad e Higiene.

Desde el principio de la humanidad el ser humano ha tenido la necesidad de buscar medios para subsistir, a través de hacerse la provisión de alimentos, vestido o casa, es así como surge el trabajo como actividad preponderante y con ello la aparición de accidente y enfermedades producto de esta actividad. Debido a la gran cantidad de muertes, o los daños a alguna parte del cuerpo es cómo surge la prevención a fin de evitar los daños causados por las actividades del hombre.

Hipócrates 460-332 a.C. Padre de la medicina occidental quien en sus tratados establece parámetros de bienestar para los trabajadores haciendo estudios de enfermedades laborales, recomendaba a los mineros el uso de baños higiénicos a fin de evitar la saturación del plomo. Hay escritos de Platón y Aristóteles en donde se indica que estudiaron ciertas deformaciones físicas producidas por ciertas actividades ocupacionales, planteando la necesidad de su prevención. (Castro, 2011)

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. (Grimaldi & Simonds, 2004)

En la Edad Media, surgen las primeras acciones de los gremios sobre la prevención en materia laboral a fin de evitar las pérdidas humanas en actividades peligrosas.

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.

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, observo 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 médico.

Más 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 máquinas con el objetivo de aumentar la velocidad con que se desarrollaba el trabajo y mediante este método, incrementar también la productividad y las ganancias.

Durante la Revolución Industrial en el siglo XVIII se establece una nueva forma de estudiar la seguridad laboral. A medida que aumentaba la producción también se incrementaron los accidentes de trabajo de forma considerable al no estar familiarizados con las nuevas formas de producción ya que no se les brindaba una capacitación que les permitiera evitar lesiones y accidentes en el trabajo, de esta forma es como se empieza a dar importancia a proteger la fuerza de trabajo puesto que repercutía en la disminución en la producción.

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 agresores utilizados durante los procesos de trabajos.

A partir de esos años y a causa de las causas múltiples propuestas y revueltas 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 está estrechamente ligada a la salud 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 más 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 (1744) 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".

A fin siglo XVII 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.

La OIT fue creada en 1919, como parte del Tratado de Versalles que terminó con la Primera Guerra Mundial, y reflejó la convicción de que la justicia social es esencial para alcanzar una paz universal y permanente.

Su Constitución fue elaborada entre enero y abril de 1919 por una Comisión del Trabajo establecida por la Conferencia de Paz, que se reunió por primera vez en París y luego en Versalles. La Comisión, presidida por Samuel Gompers, presidente de la Federación Estadounidense del Trabajo (AFL), estaba compuesta por representantes de nueve países: Bélgica, Cuba, Checoslovaquia, Francia, Italia, Japón, Polonia, Reino Unido y Estados Unidos. El resultado fue una organización tripartita, la única en su género con representantes de gobiernos, empleadores y trabajadores en sus órganos ejecutivos.

La Constitución contenía ideas ya experimentadas en la Asociación Internacional para la Protección Internacional de los Trabajadores, fundada en Basilea en 1901. Las acciones en favor de una organización internacional que enfrentara temas laborales se iniciaron en el siglo XIX, y fueron lideradas por dos empresarios, Robert Owen (1771-1853) de Gales y Daniel Legrand (1783-1859) de Francia.

La fuerza que impulsó la creación de la OIT fue provocada por consideraciones sobre seguridad, humanitarias, políticas y económicas. Al sintetizarlas, el Preámbulo de la Constitución de la OIT dice que las Altas Partes Contratantes estaban "movidas por sentimientos de justicia y humanidad así como por el deseo de asegurar la paz permanente en el mundo..."

Había un verdadero reconocimiento a la importancia de la justicia social para el logro de la paz, en contraste con un pasado de explotación de los trabajadores en los países industrializados de ese momento. Había también una comprensión cada vez mayor de la interdependencia económica del

mundo y de la necesidad de cooperación para obtener igualdad en las condiciones de trabajo en los países que competían por mercados. El Preámbulo, al reflejar estas ideas establecía:

Considerando que la paz universal y permanente sólo puede basarse en la justicia social;

Considerando que existen condiciones de trabajo que entrañan tal grado de injusticia, miseria y privaciones para gran número de seres humanos, que el descontento causado constituye una amenaza para la paz y armonía universales; y considerando que es urgente mejorar dichas condiciones;

Considerando que si cualquier nación no adoptare un régimen de trabajo realmente humano, esta omisión constituiría un obstáculo a los esfuerzos de otras naciones que deseen mejorar la suerte de los trabajadores en sus propios países;

Las áreas que podrían ser mejoradas enumeradas en el Preámbulo continúan vigentes, por ejemplo:

- Reglamentación de las horas de trabajo, incluyendo la duración máxima de la jornada de trabajo y la semana;
- Reglamentación de la contratación de mano de obra, la prevención del desempleo y el suministro de un salario digno;
- Protección del trabajador contra enfermedades o accidentes como consecuencia de su trabajo;
- Protección de niños, jóvenes y mujeres.
- Pensión de vejez e invalidez, protección de los intereses de los trabajadores ocupados en el extranjero;
- Reconocimiento del principio de igualdad de retribución en igualdad de condiciones;
- Reconocimiento del principio de libertad sindical;
- Organización de la enseñanza profesional y técnica, y otras medidas similares.

En 1970 se publica en E.U.A. 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, lo cual permitirá preservar nuestros cuerpos. 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.

En México en 1857 la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, estableció los preceptos para proteger a los trabajadores.

En 1904 La Ley Villada protección al trabajador.

Ley de Reyes: Establece normas en cuanto tiempo, modo y lugar para el desarrollo de trabajo.

durante el mandato de Venustiano Carranza en 1915, el Departamento del Trabajo se incorporó a la Secretaría de Gobernación, y al mismo tiempo se elaboró un proyecto de ley sobre el contrato de trabajo.

En 1917 fue promulgada la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su artículo 123 decretó los siguientes derechos de los trabajadores:

- La fijación de la jornada máxima de ocho horas.
- La indemnización por despido injustificado.
- El derecho de asociación y de huelga.
- El establecimiento de normas en materia de Previsión y Seguridad Social.

La primera Ley Federal del Trabajo se decretó el 18 de agosto de 1931; en consecuencia, el Presidente Pascual Ortiz Rubio otorgó plena autonomía al Departamento del Trabajo, hecho que le confirió una serie de atribuciones bien definidas, entre las que destacan las siguientes:

- Vigilar el cumplimiento de la Ley Federal del Trabajo.
- Buscar soluciones a los conflictos laborales mediante la conciliación.
- Desarrollar una política de previsión social y de inspección.
- Crear comisiones mixtas y otros órganos preventivos y conciliadores.

No obstante su autonomía, con el paso de los años la estructura del Departamento del Trabajo ya no respondía a las características y a la complejidad del sector laboral. Así, el Presidente Manuel Ávila Camacho promulgó en 1940 una nueva Ley de Secretarías de Estado, en la que se estableció que el Departamento del Trabajo se convertía en la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), cuya estructura y organización permitirían responder a las demandas sociales, producto de la evolución del sector y del desarrollo del movimiento obrero nacional. (STPS, 2010).

1973 se establecen reformas de Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social, en materia de Seguridad laboral.

En 1978 se emitió el Reglamento General de Higiene y Seguridad en el trabajo en el cual se dan los lineamientos para proporcionar en áreas específicas un ambiente de trabajo seguro y sano.

En 1986 Reformas de Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.

1991 Instructivos del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

1993 Normas Oficiales Mexicanas aplicables a la Seguridad e Higiene Industrial.

1997 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y medio Ambiente de Trabajo.

Como vemos, la seguridad e higiene aunque lentamente, a través de los años ha logrado cimentarse como una parte muy importante de cualquier empresa y es que principalmente se ha reconocido y entendido su importancia y utilidad para el buen desempeño de las operaciones, por las tres partes directamente involucradas: Trabajadores, Empresarios y Gobierno. (Castro, 2011).

Los estudios de la seguridad industrial es sin duda a partir de la revolución industrial ya que es desde este contexto como se ha considerado la evolución del estudio mismo podemos distinguir tres fases que pueden caracterizarse por los conceptos primordiales o más significativos de cada una de ellas.

La primera fase, propia de los albores de la revolución industrial, estuvo fuertemente marcada por el concepto de productividad, al cual se relegaban otros objetivos, pues resultaba primordial asegurar que los nuevos procesos de producción tuvieran capacidad suficiente para rentabilizar las inversiones requeridas. Es una fase que se dio sobre todo en los países de más temprana industrialización, pero que también se aprecia en los países de incorporación más tardía a la

revolución industrial, en los cuales se hubo de hacer un primer esfuerzo para asimilar tecnología y hacerla productiva, por encima de otras consideraciones.

En una segunda etapa, el concepto de seguridad adquiere la mayor relevancia, en su doble vertiente de seguridad interna en la fabricación o en los procesos industriales, y seguridad externa en el uso de los productos o los servicios industriales. Tan pronto se dominaron las técnicas fundamentales de la industrialización en los diversos países, y según su historia particular de desarrollo, se produjo cierto re-alineamiento de objetivos, en los cuales la seguridad aparece como característica a cumplir necesariamente, aunque no de manera maximalista. Bien es cierto que en esta segunda fase el concepto de productividad siguió siendo imprescindible, y de hecho las fases de la industrialización se suceden precisamente porque se van asumiendo y madurando los objetivos de las etapas previas. El concepto de seguridad aparece ligado a lo que podríamos denominar requisitos imprescindibles, que dependen del estado del arte. Aunque la industria haya de seguir satisfaciendo los criterios de rentabilidad económica para los cuales es necesaria la productividad, su optimización no puede en ningún caso contrariar los requisitos esenciales de seguridad.

En la tercera fase, que podríamos considerar se inicia en el mundo industrializado después de la Segunda Guerra Mundial, cobra importancia decisiva el concepto de calidad, puesto que no basta con asegurar unos mínimos requisitos de seguridad, ni tampoco es suficiente maximizar la productividad a corto plazo o tácticamente, sino que hay que considerar la calidad como valor intrínseco y de carácter estratégico, tanto en relación con los procesos como por la calidad de los productos. Técnicas tales como la Garantía de Calidad, el "Total Quality Management" o el Aseguramiento de la Calidad, no son sino subfases evolutivas en el tratamiento de la calidad en el entorno industrial.

La calidad va también asociada a la complejidad de ciertas industrias emergentes, que a partir de la Segunda Guerra Mundial cobran aún mayor importancia, como es el caso de la Aeronáutica, o bien aparecen a partir de ese momento, como es el caso de la Industria Nuclear. Aun cuando estas tres fases sean clásicas en los estudios sobre historia industrial, hay que reconocer que la preocupación por la seguridad, e incluso por lo que podríamos denominar seguridad industrial, es prácticamente tan antigua como la historia de la humanidad. Suele recurrirse al ejemplo del Código de Hamurabi para señalar esta preocupación, en ese caso concreto acerca de las 9 edificaciones, pues este código exige que las edificaciones sean hechas con seguridad, e incluso prevé sanciones muy fuertes, típicas de la ley del Talión, contra los constructores cuyas edificaciones no se mantuvieran en pie y provocaran accidentes o muertes. No obstante esta referencia protohistórica, debemos decir que el concepto de seguridad industrial, tal como se entiende hoy día, aparece en la segunda fase de la revolución industrial, si bien cabe encontrar precedentes singulares de preocupaciones en el tema de la seguridad, como es el caso de algunas disposiciones de seguridad laboral en la minería en los tiempos de Felipe II. Ahora bien, ni los conocimientos científicos de ese momento, ni mucho menos su proyección tecnológica, permiten considerar este interesante precedente y otros similares de manera que podamos estudiarlos como ejemplos de seguridad industrial propiamente dicha. (Rojas, 2007).

1.3. Generalidades sobre la seguridad en las empresas y su entorno.

La declaración de Charles Trackrak (1744) "cada patrón es responsable de la salud y seguridad de sus trabajadores", establece las condiciones actuales de responsabilidad de una empresa para

asegurar las condiciones seguras de sus trabajadores, esto ya se encuentra regulado en las leyes de muchos de los países, en México se encuentra establecido en la Ley Federal del Trabajo, en el artículo que a la letra dice:

“Artículo 475 Bis.- El patrón es responsable de la seguridad e higiene y de la prevención de los riesgos en el trabajo, conforme a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables.

Es obligación de los trabajadores observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establecen los reglamentos y las normas oficiales mexicanas expedidas por las autoridades competentes, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo.”

Bajo este contexto se ha regulado en gran medida las condiciones que ofrece cada patrón/empresa a sus trabajadores a fin de salvaguardar su integridad física.

La empresa está obligada a llevar acciones de seguridad e higiene laboral y forma parte del desarrollo de la vida laboral de la empresa. Su regulación y aplicación por todos los elementos de la misma se hace imprescindible para mejorar las condiciones de trabajo.

Es de gran relevancia que cada empresa tenga en cuenta la peligrosidad o los riesgo que tiene dentro de sus procesos productivos o actividades desarrolladas con motivo de la relación laboral con el trabajador.

Las empresas en la actualidad tienen como finalidad la producción de bienes y servicios pero estos no deben estar por encima de poner en peligro vidas humanas o pérdidas de materiales y equipos.

Es por ello que se debe establecer una visión de conjunto de la seguridad y la higiene en la empresa siguiendo técnicas analíticas, operativas y de gestión para el desarrollo de la misma.

La empresa tiene la obligación de asignar un responsable de la seguridad e higiene quien debe saber que hacer en cada caso, cómo hacerlo, y cómo conseguir que lo hagan los demás y, sobre todo, que se haga bien.

Las empresas emplean por lo general materiales o sustancias peligrosas, equipos con alto riesgo, procesos que pueden causar fácilmente lesiones o enfermedades y todos ellos son considerados riesgos profesionales, por lo que la prevención es de gran relevancia en los trabajos del responsable de la seguridad e higiene es por ello que se requiere un profundo conocimiento de las causas que los motivan y las posibilidades que se requieren para prevenir los accidentes, y evitar consecuencias negativas en el desarrollo de la vida laboral.

La competitividad tan exigida en estos tiempos puede lograrse mediante la fusión de la seguridad e higiene del trabajo en todos los campos profesionales de la empresa.

El objetivo principal de la seguridad industrial es la prevención de los accidentes de trabajo, mediante un control de los procesos, procedimientos de trabajo, manejo de sustancias peligrosas, etc., y el responsable de la seguridad requiere integrar el control de la seguridad y fusionarlo a los procesos productivos y estas acciones deben ser aceptadas por todos los integrantes de la organización de lo contrario simplemente no funcionará.

La seguridad e higiene requiere de una programación de todas las acciones necesarias para lograr el objetivo por ello la empresa debe establecer un programa de seguridad industrial, que pueda ser generalizado, los pasos fundamentales son:

1. Análisis de los casos (identificar causas, determinar tendencias y realizar evaluaciones).
2. Comunicación (relación informativa de los conocimientos obtenidos del análisis de los casos).
3. Inspección (observación del cumplimiento, detección de condiciones de falta de seguridad).
4. Entrenamiento (orientar hacia responsabilidades de seguridad).

Estos elementos se establecen en un plan o programa de seguridad de la empresa y está en constante revisión a fin de establecer políticas como “empresa segura” o “cero accidentes”

Es importante considerar los puntos hacia el interior de procesos industriales como su disposición y manejo de procesos externos o la forma en como la empresa impacta hacia el exterior, el control del medio ambiente, el tráfico, el manejo de materiales peligrosos fuera de la empresa también es de control de la misma, y por supuesto la responsabilidad de evitar cualquier accidente por lo que los procedimientos deben abocarse tanto a los procesos con los trabajadores en las instalaciones como el manejo de los bienes en toda la cadena de suministro, finalmente son trabajadores quienes están en contacto durante toda la provisión hacia el cliente una vez que se hace entrega y disposición de productos o residuos a la siguiente fase, es como se transfiere la responsabilidad del manejo.

En todo el territorio mexicano rige el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, y tiene como objetivo promover la esfera administrativa a la observancia de la Ley Federal del Trabajo en materia de Seguridad e Higiene y de esta manera lograr disminuir los accidentes y enfermedades de trabajo que se pueden producir en las empresas.

Dependiendo del tipo de empresa es como se redactarán y se darán a conocer los procedimientos necesarios para laborar y al mismo tiempo reglamentos que tengan que ver con la prevención de accidentes para el trabajador, puesto que es imposible obtener máximos resultados en una empresa a base de condiciones inadecuadas que puedan provocar lesiones o incluso la muerte de los trabajadores.

Los patrones o sus representantes, los sindicatos titulares de los contratos colectivos, los trabajadores, las comisiones de seguridad e higiene, los encargados de la seguridad, los supervisores de seguridad y los médicos de las empresas, en su caso, están obligados a cuidar de la estricta observancia de cualquier reglamento en sus respectivos centros de trabajo.

La Secretaría de Trabajo y Previsión Social y las autoridades competentes de los Estados y de la Ciudad de México (antes Distrito Federal) llevaron a cabo estudios e investigaciones en los lugares de trabajo y los exámenes que estimen convenientes a los trabajadores, utilizando los equipos necesarios y los medios que la ciencia y la tecnología emplean para identificar y valorar las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo, y para determinar las alteraciones de la salud en los trabajadores, para promover la experimentación de las disposiciones correspondientes a establecer las medidas de seguridad e higiene.

1.4. Conceptualización sistémica de la seguridad e higiene.

El enfoque sistémico

La prevención es el campo de estudio que se requiere estudiar con más profundidad en un sistema de seguridad e higiene, considerando que en un proceso sistémico todo se encuentra interrelacionado. En este proceso se concibe una nueva comprensión de los procesos industriales. El enfoque sistémico se configura desde todos los niveles bajo un esquema participativo en todos los niveles, es decir la organización no trabaja en forma vertical sino horizontal.

Ello es posible porque los arquetipos y otras herramientas sistémicas han puesto el idioma de la dinámica de sistemas en las manos de los equipos y en las paredes de las salas de reunión, desde donde se solucionan la forma de manejar la seguridad en todos los niveles de la organización. Se consideran todos los datos y estadísticas para identificar riesgos de trabajo y se minimizan en equipo para lograr un proceso de aprendizaje continuo y que se adelanta a la ocurrencia de accidentes o pérdidas.

Bajo este enfoque se ha tratado de desarrollar una proceso sistémico para la prevención de accidentes laborales. Como los accidentes surgen por la interacción de los trabajadores con el entorno de trabajo, se analiza cuidadosamente ambos elementos para reducir los riesgo de trabajo.

El análisis se realiza considerando las malas condiciones de trabajo, al uso de equipos y herramientas inadecuadamente diseñadas, al cansancio, la distracción, la inexperiencia o las acciones arriesgadas de algunos trabajadores.

El enfoque sistémico estudia las siguientes áreas: los lugares de trabajo (para eliminar o controlar los riesgos), los métodos y prácticas de actuación y la formación de empleados y supervisores. Además, el enfoque sistémico exige un examen en profundidad de todos los accidentes que se han producido o han estado a punto de producirse. Se registran los datos esenciales sobre estas contingencias, junto con el historial del trabajador implicado, con el fin de encontrar y eliminar combinaciones de elementos que puedan provocar nuevos riesgos.

El enfoque sistémico también dedica una atención especial a las capacidades y limitaciones de los trabajadores, y reconoce la existencia de grandes diferencias individuales entre las capacidades físicas y fisiológicas de las personas. Por eso, siempre que sea posible, las tareas deben asignarse a los trabajadores más adecuados para ellas.

La propia complejidad de la Seguridad Industrial aconseja su clasificación o estructuración sistemática. En eso, no se hace sino seguir la pauta común del conocimiento humano, que tiende a subdividir las áreas del saber con objeto de hacerlas más asequibles, no sólo a su estudio y entendimiento, sino también a su aplicación profesional. Debe tenerse en cuenta también, que la Seguridad Industrial es divisible como disciplina, y que ello mejora tanto el nivel de transmisión educativa, como la comprensión de la fenomenología asociada a los riesgos industriales, e igualmente la articulación legal de las disposiciones preventivas que se han ido promulgando, se ha optado por abordar los temas de manera acotada en cuanto a casuística. Un intento omnicomprendivo de la Seguridad hubiera sido fallido por la imposibilidad de abarcar todo el campo considerado.

En el enfoque sistémico se estructura la Seguridad Industrial según tres niveles relativos al ámbito cubierto, y según varios pilares de vertebración de su estudio.

Los tres niveles hacen referencia a:

- Seguridad laboral u ocupacional.
- Seguridad de los productos industriales.
- Seguridad de los procesos y las instalaciones industriales concretas (empresas, servicios, instalaciones, etc.).

En cuanto a los pilares de estudio podemos señalar las líneas siguientes:

- Análisis según el origen físico del riesgo.
- Metodologías generales de Seguridad y principios de aplicación genéricos (como los conceptos de Costo Beneficio, uso de Normativa, etc.).
- Metodologías específicas de diversas áreas (Alta Tensión, Baja Tensión, Máquinas, etc.).
- Aplicaciones a realidades industriales o paraindustriales.

Aun cuando se recomienda el estudio por áreas o divisiones, no cabe olvidar el carácter unitario de la Seguridad Industrial. Cuando una ciencia se parcela en exceso, puede perderse una gran parte de la perspectiva. Suele decirse que los árboles no dejan ver el bosque. En este sentido, hay que subrayar que en los estudios de la Seguridad hay que conservar este carácter unitario de sus principios, tendente a impedir que las explotaciones industriales produzcan efectos inaceptables en las personas, los bienes o el medio ambiente.

La seguridad, como tantos otros conceptos genéricos, tiene una acepción amplia y no exenta de subjetividad. Seguro e inseguro son adjetivos que aplicamos con relativa ligereza a situaciones de la vida, sin que necesariamente nuestra apreciación responda a un análisis riguroso de aquello que juzgamos. De hecho, tal análisis es a menudo imposible de efectuar porque en él concurren circunstancias no gobernadas por leyes físicas, sino por la decisión de personas.

Esa es en general una importante causa de subjetividad e incertidumbre. La otra lo es la propia naturaleza, a través de sus agentes meteorológicos, sismo tectónico y demás. Es obvio que el factor humano y el elemento natural van a estar siempre presentes en todas las actividades, incluidas las industriales, pero en éstas cabe reducir la incertidumbre propiamente industrial hasta límites muy bajos, acordes con los principios de protección que deben inspirar la Seguridad Industrial como técnica.

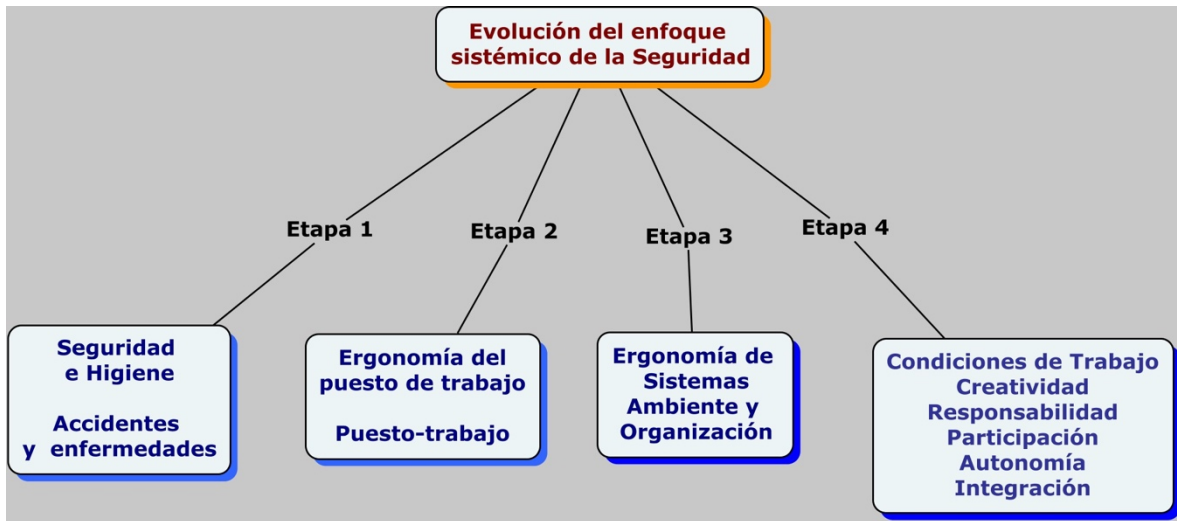


Figura 1. Enfoque sistémico de la seguridad

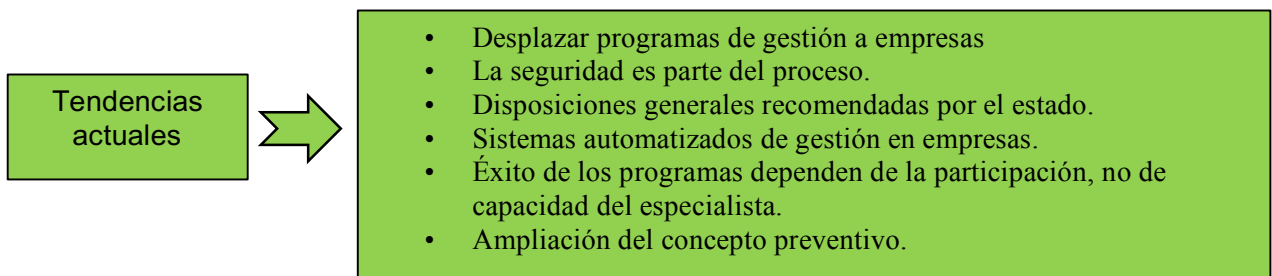


Figura 2. Tendencias de la seguridad

1.5. Competencias requeridas por las empresas en el profesional de la seguridad e higiene.

Las empresas realizan actividades muy variadas y es importante establecer una clasificación para identificar el giro al que se tiene que identificar la competencia de los profesionales de la seguridad e higiene.

La Secretaría de Economía de México establece una clasificación general a partir de su actividad económica, estas son:

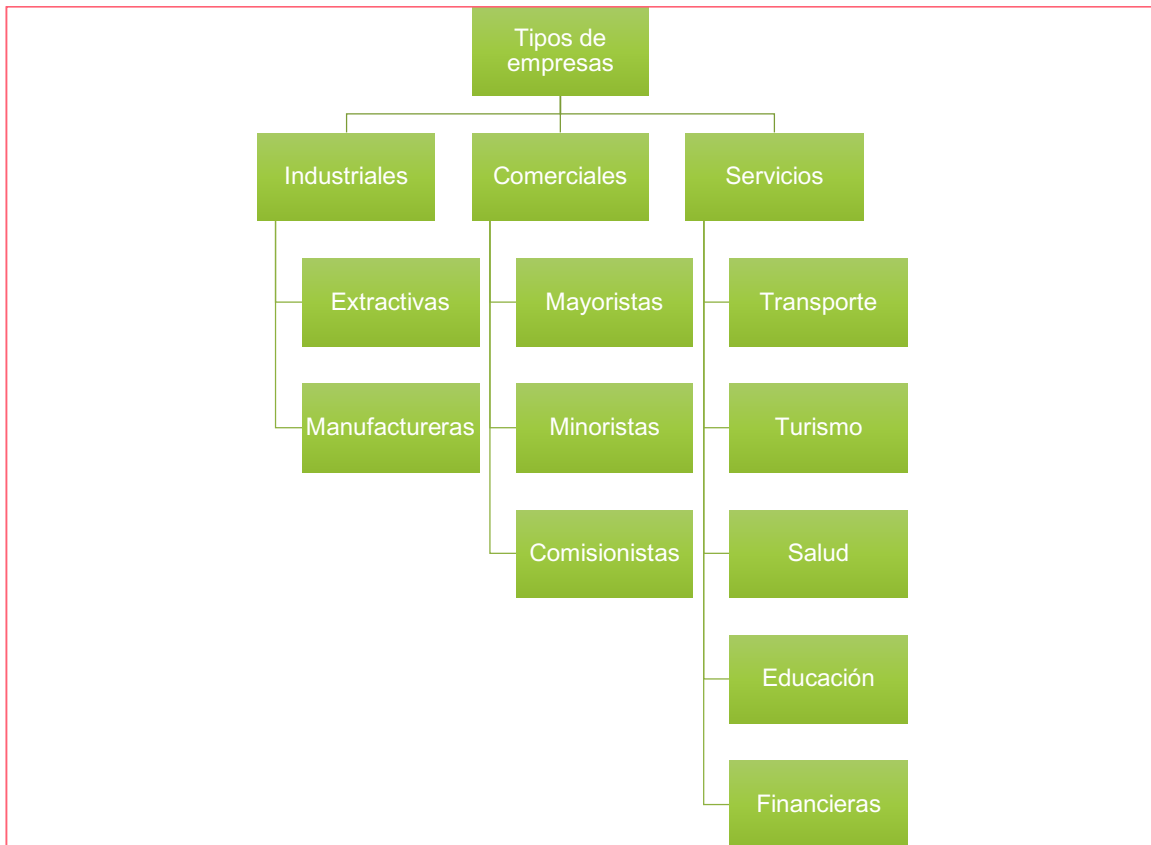


Figura 3. Tipos de empresas en México

Aunque todas las empresas tienen riesgos de trabajo, en esta asignatura nos enfocaremos a las empresas industriales las que definiremos como aquellas en las que se requiere el uso de maquinaria para transformar los bienes en productos terminados, las cuales podemos clasificar entre otras como se muestra en la figura 4.

Como vemos la cantidad de actividades son muy variadas de acuerdo a la actividad de cada empresa sin embargo es importante definir cada uno de los procesos con que se cuentan y en función a ello determinar cuáles son las competencias que se requieren de un profesional de seguridad e higiene.

En algunas empresas se requiere un gerente, un coordinador, supervisor y médico industrial para llevar a cabo los programas de seguridad en higiene.

El CONOCER es un organismo gubernamental cuya función es certificar competencias laborales, particularmente se tiene como opción de certificación a la norma EC0391” Verificación de las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo”

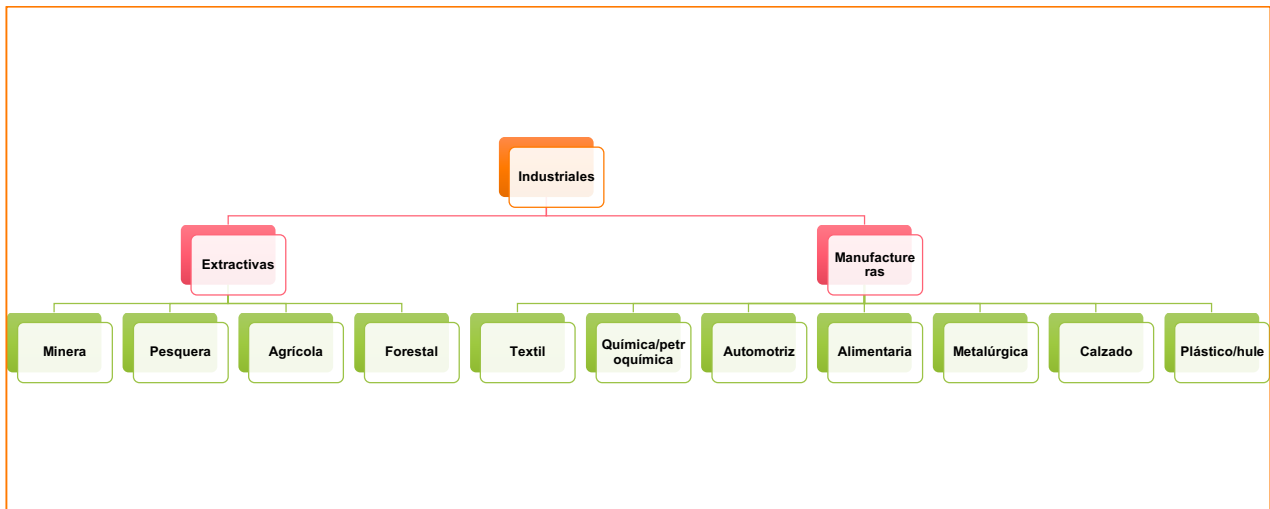


Figura 4. Clasificación de las industrias en México

Propósito de la competencia es: Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como integrantes de la comisión de seguridad e higiene y cuyas competencias incluyen, revisar la documentación para verificar las condiciones de seguridad e higiene del centro de trabajo; realizar los recorridos de verificación para determinar las condiciones de seguridad e higiene del centro de trabajo y elaborar el acta de recorrido de verificación. Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (EC). El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico. (CONOCER, 2013).

El nivel jerárquico tiene que ver con la posibilidad de gestión y de toma de decisiones pero en general las empresas solicitan una serie de competencias en el campo de la seguridad en higiene en lo siguiente:

1. Implementar y desarrollar sistemas de seguridad,
2. Proponer iniciativas para mejorar la cultura de seguridad, higiene y medio ambiente.
3. Tramitar licencias, permisos, autorizaciones con instituciones gubernamentales que permitan que las instalaciones o el personal trabajen de manera legal y adecuada.
4. Gestión de trámites sobre la Legislación y Normatividad, STPS, PROFEPA, SEMARNAT.
5. Control total de pérdidas, análisis de riesgos, gestión de contratistas, integración y capacitación de brigadas.
6. Implementar de Programas y Sistemas de Control de accidentes de trabajo
7. Elaboración de manuales, políticas y procedimientos
8. Cumplir con los requerimientos de seguridad, salud y medio ambiente propios y del cliente.
9. Controlar las actividades de seguridad industrial, supervisando la ejecución del trabajo en planta para la prevención de accidentes, siguiendo las políticas y normas establecidas por el departamento de seguridad e higiene industrial que establezca el cliente para el que se está trabajando.
10. Llevar actualizados controles de vigencia de exámenes médicos, credenciales y permisos para trabajar.

11. Analizar el área de trabajo para autorizar el acceso a los trabajadores para la realización de sus labores en planta.
12. Inspeccionar que el personal use el equipo de seguridad necesario para evitar accidentes. (tapones auditivos, chaleco, casco, lentes, botas, etc.).
13. Inspeccionar los equipos y herramientas para evitar accidentes de trabajo.
14. Planificar y organizar programas de adiestramiento y capacitación en materia de seguridad industrial. (DC-3).
15. Coordinar los proceso de inspección en los puestos de trabajo.
16. Identificar riesgos e instrumentar medidas de control para la disminución de estos (Análisis de Riesgo).
17. Proponer el Equipo de protección personal necesario para las actividades de la empresa.
18. Supervisar trabajos de riesgo.
19. Desarrollar e Impartir de curso de seguridad al personal de nuevo ingreso
20. Investigar los incidentes y accidentes de trabajo, a efectos de minimizar los riesgos.
21. Desarrollar e Implementar el Plan para Control de Emergencias (formación de Brigadistas).
22. Elaborar y garantizar protocolos de normas de calidad e higiene
23. Dominio de normas de seguridad de acuerdo a las actividades de la empresa.
24. Liderar grupos de personal para capacitación.
25. Toma de muestras para análisis microbiológicos en alimentos
26. Mantener actualizados todos los servicios de seguridad.
27. Mantener actualizada la información de todos los requerimientos legales que apliquen.
28. Organizar simulacros de emergencia.
29. Investigar los accidentes que lleguen a ocurrir.
30. Control de las auditorías externas e internas STPS, ISO, OSHAS
31. Desarrollar el programa de Seguridad / Higiene y Medio Ambiente.

En muchas empresas se requiere un médico que se requiere tener competencias en:

1. Enfermedades de trabajo de los materiales peligrosos que se emplean.
2. Realizar los primeros auxilios a y trabajadores accidentados.
3. Gestionar los trámites ante el IMSS.
4. Dar seguimiento a los casos trasladados al IMSS en caso de accidentes.
5. Manejo de personal de apoyo para las emergencias.

1.6. Programa de las 9 “S”.

La metodología de las 9 "S" está dirigida a entender, implantar y mantener un sistema de orden y seguridad en una empresa. Los resultados obtenidos al aplicarlas se vinculan a una mejora continua de las condiciones de calidad, seguridad y medio ambiente.

Con la implementación de las 9 "S" se pueden obtener los siguientes resultados:

- Una mayor satisfacción de los clientes interno o externos.
- Menos accidentes laborales.
- Menos pérdidas de tiempo para buscar herramientas o papeles.
- Una mayor calidad del producto o servicio ofrecido.
- Disminución de los desperdicios generados.

Para realizar un programa de las 9 "S" se pueden emplear las las siguientes herramientas:

- Diagrama de Causa – Efecto.
- Listas de verificación.
- Entrevistas.
- Instrucciones de trabajo.
- Gráficos (Histogramas de Barras).
- Fotografías del antes y después.

Las 9 "S" deben su nombre a la primera letra de la palabra de origen japonés; el significado de cada una de ellas será detalladamente analizado, así como el procedimiento para llevarlas a cabo además de las ventajas que conlleva realizarlas.

Esta filosofía japonesa como tal tiene las características de calidad por lo que se requiere aplicar procesos de mejora continua, por lo que deberá estar en proceso de revisión continua a fin de garantizar su aplicación eficiente.

El primer paso de la mejora en cualquier tipo de empresas es el Orden y la Limpieza, si deseamos mejorar primero tenemos que estandarizar, imagínense un lugar en donde no podamos encontrar lo que buscamos, que el exceso de material terminado y materia prima nos impida ver las áreas de oportunidad, la relación trabajador-gerencia y que permita que todo el personal participe activamente del proceso de mejora continua. (Manene, 2010).

El programa de 9 "S" parte de una filosofía original llamada 5 "S" que son cinco palabras japonesas que son: **Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke**.

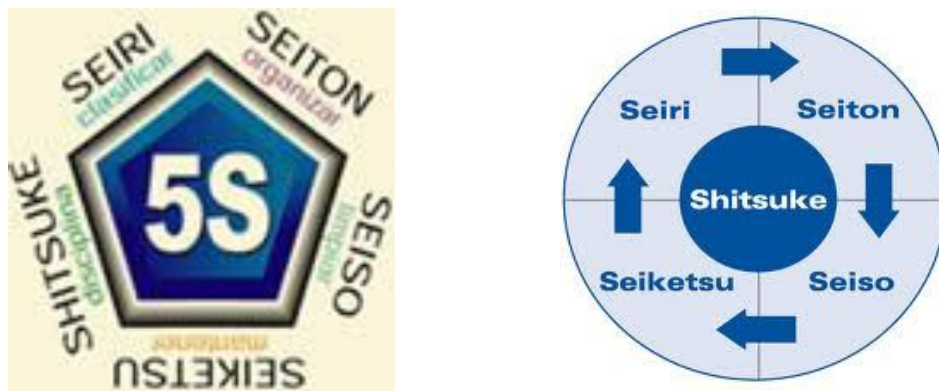


Figura 5. Metodología de las 5 "S" + 4 "S"

El movimiento en cuestión ha cobrado un gran auge en las empresas occidentales a partir del bajísimo costo que implica su puesta en marcha, el ahorro en costos y recursos, la reducción de accidentes, el incremento en la motivación del personal, y los incrementos en calidad y productividad entre muchos otros.

Las 5 "S" conjuntamente con la estandarización (documentación de la mejor forma de realizar el trabajo) y la eliminación del desperdicio constituyen los pilares fundamentales para la práctica del **kaizen** (mejora continua en el lugar de acción).

A continuación explicaremos en qué consisten estos cinco conceptos, para seguidamente exponer los otros cuatro que, no por ser menos conocidos, también tienen su importancia en alcanzar una mejora continua en cada organización empresarial, si implantan dichas técnicas o conceptos



1. **Seiri** “Cuando menos es más”. **Organización.** Ejecutar el **Seiri** significa diferenciar entre los elementos necesarios de aquellos que no lo son, procediendo a descartar estos últimos. Ello implica una clasificación de los elementos existentes en el lugar de trabajo entre necesarios e innecesarios. Para ello se establece un límite a los que son necesarios. Un método práctico para ello consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos treinta días. El otro método hace uso de una de las herramientas de gestión “el diagrama de Pareto”, en función de ello habría que separar los pocos vitales de los muchos triviales. Ello significa que como promedio aproximadamente entre un 20% y un 30% de los elementos

son utilizados entre el 80% y 70% de las oportunidades, mientras que entre un 80% y 70% de los restantes elementos sólo se utilizan entre el 20% y 30% de las veces.

Poner en práctica el **Seiri** implica otorgar poder a los empleados y obreros (*empowerment*) para que ellos determinen cuáles son aquellos elementos o componentes necesarios, siguiendo los postulados generales dictados por la dirección.

La colocación de etiquetas rojas de un tamaño ostensible, sobre los elementos innecesarios, permite visualizar luego de la selección la importante cantidad de elementos sobrantes o innecesarios en el lugar de trabajo. Surge luego que hacer con tales elementos, de tratarse de documentación deberá asignársela un código y proceder a su archivo, de tal forma en caso de ser necesario hacer uso de ellos se podrán encontrar fácilmente los mismos evitando la pérdida de tiempo o el extravío de los mismos.

En el caso de máquinas o herramientas podrán ser destinadas a sectores que necesiten de ellas o bien ubicarlas en un área que permita su utilización por diversos sectores; siempre claro está de que se trate de máquinas y herramientas de muy escaso uso, que no justifique la pérdida de espacio físico. En el caso de formularios si están fuera de uso deberán utilizarse de ser posible para otros fines, utilizando la cara no impresa, y de no ser posible ello proceder a su destrucción.

Es importante evitar por tal motivo la impresión de formularios en tandas, siendo mejor su impresión “justo a tiempo” (“Just in Time”: *JIT*). Para el caso de las materias primas y materiales existentes en exceso, los mismos deberán ir al sector anterior en el proceso, adoptándose todas las medidas necesarias para dentro de la filosofía del *JIT* evitar la recurrencia de excesos de inventarios y sobreproducciones de materiales y productos en proceso, debido a los ingentes recursos que se ven desperdiciados por tal motivo: manipulación de materiales, destrucción, accidentes, uso de espacios, costos financieros, seguros, pérdida de valor. Es fundamental que tanto los empleados, como los supervisores, analistas y directivos recorran los lugares luego de las colocaciones de las etiquetas antes mencionadas para tomar conciencia y analizar las causas de tanto derroche.



2. Seiton. “Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. **Orden.** El **Seiton** implica disponer en forma ordenada todos los elementos esenciales que quedan luego de practicado el **Seiri**, de manera que se tenga fácil acceso a éstos. Significa también suministrar un lugar conveniente, seguro y ordenado a cada cosa y mantener cada cosa allí. Clasificar los diversos elementos por su uso y disponerlos como corresponde para minimizar el tiempo de búsqueda y el esfuerzo, requiere que cada elemento disponga de una ubicación, un nombre y un volumen designados. Debe especificarse no sólo la ubicación, sino también el

número máximo de artículos que se permite.

Los elementos que queden deben colocarse en el área designada. Cada pared debe estar numerada. La colocación de las diversas herramientas, suministros y trabajos en procesos deben estar ubicadas de acuerdo a las señales o marcas especiales.

Las marcas en el piso o en las estaciones de trabajo indican las ubicaciones apropiadas para el trabajo en proceso, herramientas, etc. Al pintar un rectángulo en el piso para delinear el área para las cajas que contienen trabajo en proceso, por ejemplo, se crea un espacio suficiente para almacenar el volumen máximo de artículos.

Las herramientas deben colocarse al alcance de la mano y deben ser fáciles de recoger y regresar a su sitio. Sus siluetas podrían pintarse en la superficie donde se supone que deben almacenarse. Esto facilita saber cuándo se encuentran en uso. El pasadizo también debe señalizarse claramente con pintura, al igual que otros espacios designados para suministros y trabajo en proceso, siendo el destino del pasadizo el de tránsito no debiendo dejarse nada allí. Es muy común en áreas administrativas el extravío de documentación, contratos y otro tipo de documentación por falta del debido ordenamiento, lo cual trae aparejado importante pérdida de tiempo, como también la ausencia de documentación de importancia en momentos claves, y la mala imagen que queda de la empresa ante los ojos de clientes internos o externos.



3. Seiso. Limpieza. El **Seiso** significa limpiar el entorno de trabajo, incluidas máquinas y herramientas, lo mismo que pisos, paredes y otras áreas del lugar de trabajo. También se la considera como una actividad fundamental a los efectos de supervisar. Un operador que limpia una máquina puede descubrir muchos defectos de funcionamiento; por tal razón el **Seiso** es fundamental a los efectos del mantenimiento *de máquinas e instalaciones*. Así pues mientras se procede a la limpieza de la máquina podemos detectar con facilidad la fuga de aceite, una grieta que se esté formando en la cubierta, o tuercas y tornillos flojos.

Una vez reconocidos estos problemas, pueden solucionarse con facilidad. Es fundamental evitar la emanación de componentes que produzcan el enrarecimiento del aire, pero además contar con

sistemas de aireación propicios. Un aire limpio permitirá detectar a tiempo pérdida de gases, químicos o combustibles. No sólo la limpieza de máquinas, pisos, techos y del aire son importantes, también lo es la luz, el color, el calor y la acústica.

Un suministro adecuado de luz debe ser el primer objetivo, puesto que la luz es el requisito esencial para ver y proporcionar un ambiente adecuado. Los colores claros de las paredes son tan importantes como la luz que refleja, debido a que el negro y los colores oscuros absorben la luz y tienden a crear un ambiente lóbrego y deprimente. Al seleccionar colores para una industria o cualquier otro lugar de trabajo, se debe pensar en la seguridad y en el estado de ánimo que pueda lograrse en las personas que lo ocupan, así como en las condiciones de trabajo que conduzcan a incrementar la eficiencia del trabajo.

Es obvio que sin los requerimientos fundamentales para un alumbrado adecuado no se puede llevar a cabo ningún trabajo visual en forma fácil, correcta y rápida, ni tampoco en forma segura. Una exposición excesiva al ruido causa lesiones al sistema auditivo, causa molestias y, en ocasiones, interrumpe el curso del diálogo.



4. Seiketsu. Control visual. *Seiketsu* significa mantener la limpieza de la persona por medio del uso de ropa de trabajo adecuada, lentes, guantes, cascos, caretas y zapatos de seguridad, así como mantener un entorno de trabajo saludable y limpio. En relación a la protección de los ojos es posible contar actualmente con lentes para cada tipo de riesgo posible; pero el problema más grande es que muchos operarios no aceptan usar siempre el equipo de seguridad para proteger sus ojos. Es acá donde la disciplina toma importancia fundamental, brindándole la información para que el empleado sea en todo

momento consciente de los riesgos, y mentalizándolo para actuar conforme a las normativas de seguridad de la empresa. Selección, protección, higiene personal esmerada, buena limpieza en la fábrica y un buen programa de educación continua son medidas muy útiles para eliminar los casos de enfermedades de la piel en cualquier industria. La gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad de **Seiri, Seiton y Seiso**; lo cual es el otro significado del **Seiketsu** (sistematizar).



5. Shitsuke. Disciplina. *Shitsuke* implica autodisciplina. Las 5's pueden considerarse como una filosofía, una forma de vida en nuestro trabajo diario. La esencia de las 5's es seguir lo que se ha acordado. La implantación de las 5's en una organización implica quebrar la tendencia a la acumulación de elementos innecesarios, al no realizar una limpieza continua y a no mantener en su debido orden los elementos y componentes; también implica cumplir con los principios de higiene y cuidados personales. Vencida la resistencia al cambio, por medio de la información, la capacitación y brindándole los elementos necesarios, se hace fundamental la autodisciplina para mantener y mejorar día a día el nuevo orden establecido.

A las 5's clásicas etapas ya mencionadas se pueden añadir otras 4's que tratan de involucrar aún más al personal en la consecución de una mejora continua que lleve a la organización empresarial a la excelencia en la gestión a saber:

6. Shikari. Constancia. Es la capacidad de una persona para mantenerse firmemente en una línea de acción. La voluntad de lograr una meta. Existe una palabra japonesa **konyo** que en castellano traduce algo similar a la entereza o el estado de espíritu necesario para continuar en una dirección hasta lograr las metas. La constancia en una actividad, mente positiva para el desarrollo de hábitos y lucha por alcanzar un objetivo.

7. Shitsukoku. Compromiso. Es cumplir con lo pactado. Los procesos de conversación generan compromiso. Cuando se empeña la palabra se hace todo el esfuerzo por cumplir. Es una ética que se desarrolla en los lugares de trabajo a partir de una alta moral personal. Algunas personas logran ser disciplinadas y constantes (5ª S y 6ª S). Sin embargo, es posible que las personas no estén totalmente comprometidas con la tarea. **Shitsukoku** significa perseverancia para el logro de algo, pero esa perseverancia nace del convencimiento y entendimiento de que el fin buscado es necesario, útil y urgente para la persona y para toda la sociedad.

8. Seishoo. Coordinación. Esta S tiene que ver con *la capacidad de realizar un trabajo con método y teniendo en cuenta a las demás personas que integran el equipo de trabajo*. Busca aglutinar los esfuerzos para el logro de un objetivo establecido. Los equipos deben tener métodos de trabajo, de coordinación y un plan para que no queda en lo posible nada a la suerte o sorpresa. Los resultados finales serán los mejores para cada actor en el trabajo y para la empresa.

9. Seido Sincronización. Para mantener el ritmo de la interpretación musical, debe existir una partitura. En el trabajo debe existir un plan de trabajo, normas específicas que indiquen lo que cada persona debe realizar. Los procedimientos y estándares ayudarán a armonizar el trabajo. **Seido** implica normalizar el trabajo.

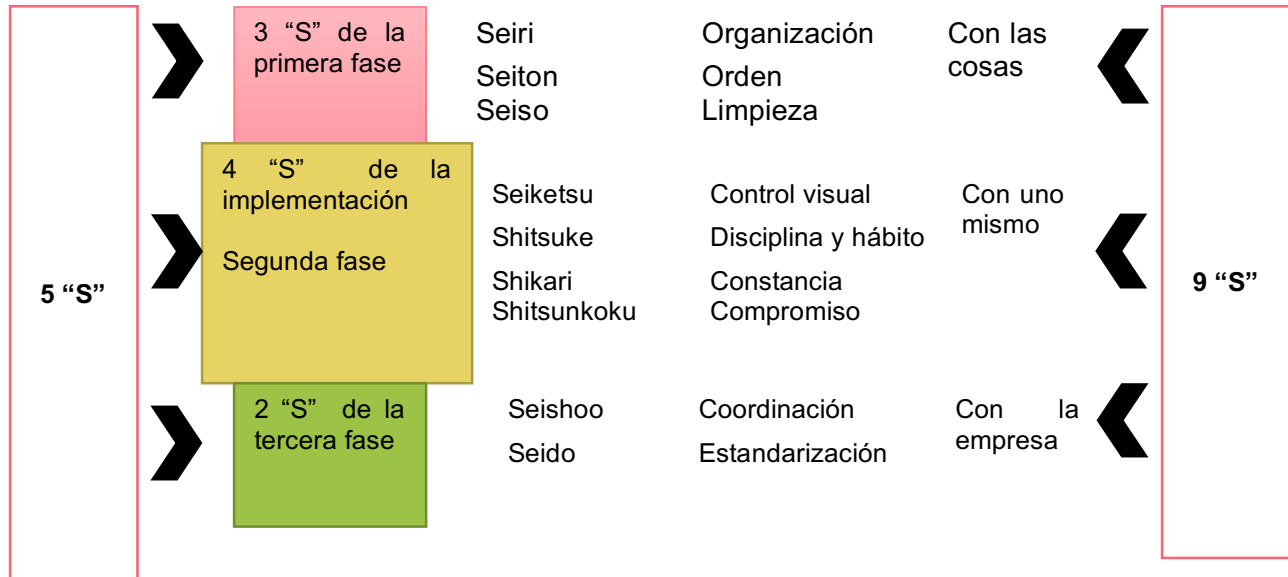
Es importante tener en cuenta que en un puesto de trabajo las fases o etapas a considerar para la aplicación e implantación de las técnicas de las “ 5 “S” “ son las siguientes:

1. Nominar un grupo de mejora con su líder, estableciendo la normativa de reuniones y la programación o cronograma de las etapas a considerar para la implantación de las técnicas 5 “S” en la zona elegida para su estudio.
2. Definir la zona o Puesto de Trabajo a considerar.
3. Dibujar un croquis o alzado de la zona, área, departamento o puesto de trabajo fijado.
4. Identificar y listar todos los materiales o documentos absolutamente necesarios.
5. Analizar en profundidad el origen y destino de los materiales o documentos, según se trate.
6. Listar todos los materiales o documentos innecesarios.
7. Separar los materiales o documentos innecesarios, ubicándolos adecuadamente hasta la toma de decisiones con respecto a su destino como venta, reparación o desecho.
8. Descubrir y anular las causas de aparición de los materiales o documentos innecesarios.
9. Limpiar con detenimiento toda la zona o puesto de trabajo en estudio.
10. Anular todos los focos de suciedad encontrados.
11. Ordenar la ubicación de los materiales y documentos necesarios según su frecuencia de uso, tamaños y pesos, rotación de existencias, sistema de almacenaje,...etc.

12. Señalar los materiales o documentos necesarios identificándolos por medio de una codificación idónea a desarrollar, que identifique el tipo de material o documento y su ubicación correcta.
13. Definir e incorporar los habitáculos, recipientes, contenedores, pallets, estanterías, baldas, armarios, archivadores, ...etc.
14. Señalar con letreros y etiquetas los habitáculos en donde van a ser ubicados los materiales o documentos necesarios
15. Estudiar y analizar, si se trata de fabricación de productos, el lote económico del producto más conflictivo.
16. Considerar y determinar el flujo de materiales más adecuado durante el proceso de fabricación en el área, departamento o puesto de trabajo de que se trate.
17. Racionalizar la ubicación de la maquinaria y equipamiento necesario para las fabricaciones y también la de los documentos que se utilicen en el lugar sujeto a estudio.
18. Definir y situar los pasillos de paso y zonas de circulación y descanso.
19. Fijar el tamaño y sitio para las zonas de espera y almacenes auxiliares de materiales en proceso y terminados.
20. Pintar los suelos, paredes, estanterías, siguiendo una normativa a definir.
21. Planificar la limpieza periódica más idónea para el caso en estudio.
22. Establecer los controles visuales más adecuados para efectuar con mayor facilidad el seguimiento del grado de orden, organización y limpieza alcanzado en el sitio en estudio.
23. Planificar las inspecciones de seguimiento periódico del progreso en las 5S.
24. Definir los indicadores de control de avance y método de evaluación a utilizarse.
25. Ubicar en la planta u oficinas el panel de seguimiento y control que visualice todos los formatos, gráficos, fotos y documentos que permitan comprobar los progresos realizados.
26. Realizar las reuniones del líder con su grupo de mejora de la zona en estudio, analizando la situación y solventando los problemas que surjan con las acciones correctoras adecuadas.

En el siguiente diagrama se muestra la forma en cómo se aplica esta metodología en una industria.

Figura 6. Metodología de las 9 “S” (ENAP, s.f.)



Unidad 2. Marco legal.

Competencias específicas a desarrollar:

1. Conocer e interpretar la fundamentación jurídica de la seguridad e higiene en el País y en el mundo.
2. Analizar normas y redactar especificaciones técnicas referidas a Higiene y Seguridad en el Trabajo para la utilización, adquisición, exportación, importación y de máquinas, equipos e herramientas, instrumentos.
3. Operar sistemas de seguridad de tal manera que se le reconozca en el cumplimiento de las leyes en materia de seguridad y protección ambiental.



Figura 7. Pirámide de Kelsen

El marco de legal de la higiene y seguridad industrial, en un esquema regulatorio representado mediante la pirámide de Kelsen en donde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se encuentra en la cúspide, de cuyos artículos emanan leyes, como la Ley Federal del Trabajo, en este mismo nivel se encuentran los tratados internacionales que el país firme con la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

De las leyes se derivan los reglamentos que se establecen para temas más específicos, al final se encuentran las normas oficiales para dar un puntual cumplimiento a una disciplina específica.

2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** de 1917 es la norma suprema de México. Es el hacer político y legal para la organización y relación del gobierno federal con los Estados de México, los ciudadanos y todas las personas que viven o visitan el país. Se trata de una aportación de la tradición jurídica mexicana al constitucionalismo universal, dado que fue la primera constitución de la historia que incluyó muchos derechos sociales. Está constituida por nueve Títulos, que contienen 136 Artículos y 19 transitorios. (Wikipedia, 2016).

En materia de seguridad e higiene se encuentra reflejada en el Título Sexto, del Trabajo y de la Previsión Social del Artículo 123.

“Artículo 123. Toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil; al efecto, se promoverán la creación de empleos y la organización social de trabajo, conforme a la ley.” (DOF, 2015).

En este artículo el Estado regula las condiciones de trabajo entre otras son:

- Jornada de trabajo
- Edad mínima para el trabajo
- Salario
- Condiciones de trabajo
- Capacitación y adiestramiento
- Asociarse en Sindicatos
- Responsabilidades de una empresa o patrón en materia de seguridad e higiene.

Bajo esta regulación el Estado Mexicano establece su compromiso en relación a la seguridad e higiene, por lo que establece una serie de leyes y sus reglamentos para su cumplimiento y observancia por todas las empresas que encuentran instaladas en el territorio Nacional, a fin de salvaguardar la integridad física de los trabajadores.

2.2. Leyes (LFT; Del IMSS; Del ISSSTE; General de Salud; LEGEPA; Etc).

Ley Federal de Trabajo.

El derecho laboral en México nació con la Constitución Política promulgada el 5 de febrero de 1917 en la cual se consagró el derecho al trabajo en su artículo 123. Un año después el Congreso del Estado de Veracruz publicó su propia Ley del trabajo que sirvió como base para elaborar la Ley Federal del Trabajo de 1931. Esta ley fue el principal antecedente de la moderna Ley Federal del Trabajo que fue decretada el 1º de abril de 1970 y se han realizado varias reformas la última reforma fue publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 12 de junio de 2015.

La Ley Federal del Trabajo está constituida por 16 títulos y estructurada como sigue:

- Título Primero. Principios generales, comprende los artículos 1º al 19.
- Título Segundo. Relaciones Individuales de Trabajo, que comprende los artículos 20 al 55.
- Título Tercero. Condiciones de Trabajo, que comprende los artículos 56 al 131.
- Título Cuarto. Derechos y Obligaciones de los Trabajadores y de los Patrones, que comprende los artículos 132 al 163.

- Título Quinto. Trabajo de las Mujeres que comprende los artículos 164 al 180.
- Título Sexto. Trabajos Especiales que comprende los artículos 181 al 353-U.
- Título Séptimo. Relaciones Colectivas de Trabajo que comprende los artículos 354 al 439.
- Título Octavo. Huelgas que comprende los artículos 440 al 469, los artículos 470 y 471 se encuentran derogados.
- Título Noveno. Riesgos de Trabajo que comprende los artículos 472 al 515.
- Título Décimo. Prescripción que comprende los artículos 516 al 522.
- Título Once. Autoridades del Trabajo y Servicios Sociales que comprende los artículos 523 al 624.
- Título Trece. Representantes de los Trabajadores y de los Patrones que comprende los artículos 648 al 684.
- Título Catorce. Derecho Procesal del Trabajo que comprende los artículos 685 al 938.
- Título Quince. Procedimientos de Ejecución que comprende los artículos 939 al 991.
- Título Dieciséis. Responsabilidades y Sanciones que comprende los artículos 992 al 1010.

Esta Ley tienen como objetivo fundamental equilibrar las relaciones obrero-patronales, estableciendo los elementos que dan soporte como los siguientes:

1. Obligaciones de los patrones establecidas en el artículo 132, (México, LFT, 2015).
 - Cumplir con las normas de trabajo establecidas.
 - Pagar salario a sus trabajadores.
 - Proporcionar a los trabajadores lo necesario para realizar el trabajo.
 - Proporcionar un lugar seguro.
 - Abstenerse de mal trato a los trabajadores.
 - Presentar al sindicato el contrato colectivo de trabajo y la creación de nuevos puestos.
 - Proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores.
 - Instalar fábricas, talleres y oficinas seguros higiénicos para evitar riesgos de trabajo.
 - Cumplir con las disposiciones de seguridad que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir accidentes y enfermedades en los centros de trabajo.
 - Colocar en un lugar visible los reglamentos e instructivos de seguridad e higiene en el trabajo.
 - Proporcionar medicamentos a los trabajadores cuando sea necesario.
 - Permitir la inspección y vigilancia de la autoridad laboral para el cumplimiento de la normatividad en materia de seguridad en el trabajo.
 - Proporcionar a las mujeres embarazadas la protección que establezcan los reglamentos.
 - Participar en la integración y el funcionamiento de la comisión de seguridad.
2. Obligaciones de los trabajadores establecidas en el artículo 134, (México, LFT, 2015).
 - Cumplir con las disposiciones de las normas de trabajo que les sean aplicables.
 - Observar las medidas preventivas e higiénicas que acuerden las autoridades competentes, así como las que indiquen los patrones para la seguridad y protección personal de los trabajadores.
 - Desempeñar el servicio bajo la dirección del patrón o de su representante, a cuya autoridad estarán subordinados en todo lo concerniente al trabajo.
 - Ejecutar el trabajo con la intensidad, el cuidado y el esmero apropiados, en la forma, el tiempo y el lugar convenidos.
 - Dar aviso inmediato al patrón, salvo caso fortuito o de fuerza mayor, de las causas justificadas que le impidan concurrir a su trabajo.
 - Restituir al patrón los materiales no usados, así como conservar en buen estado los instrumentos y útiles que les hayan dado para el trabajo, no siendo responsable por el

deterioro que origine el uso de estos objetos, ni del ocasionado por caso fortuito, fuerza mayor o mala calidad o defectuosa construcción.

- Observar buenas costumbres durante el servicio.
- Prestar auxilios, en cualquier tiempo que se necesiten, cuando por siniestro o riesgo inminente peligren las personas o los intereses del patrón o de sus compañeros de trabajo.
- Integrar los organismos que establece la Ley Federal del Trabajo.
- Someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o el establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable.
- Guardar escrupulosamente los secretos técnicos, comerciales y de fabricación de los productos a cuya elaboración concurren directa o indirectamente, o de las cuales tengan conocimiento por razón del trabajo que desempeñen, así como de los asuntos administrativos reservados, cuya divulgación pueda causar perjuicios a la empresa.

3. En materia de capacitación se establece en el artículo 153-A. (México, LFT, 2015).

- Los patrones tienen la obligación de proporcionar a todos los trabajadores, y éstos a recibir, la capacitación o el adiestramiento en su trabajo.
- Los patrones podrán convenir con los trabajadores en que la capacitación o adiestramiento se proporcione a éstos dentro de la misma empresa o fuera de ella,
- Las instituciones, escuelas u organismos especializados, así como los instructores independientes, deberán estar autorizados y registrados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
- Los cursos y programas de capacitación o adiestramiento, podrán formularse respecto de cada establecimiento, una empresa, varias de ellas o respecto a una rama industrial o actividad determinada.
- La capacitación o adiestramiento deberá impartirse al trabajador durante las horas de su jornada de trabajo; salvo que, atendiendo a la naturaleza de los servicios, patrón y trabajador convengan que podrá impartirse de otra manera; así como en el caso en que el trabajador desee capacitarse en una actividad distinta a la de la ocupación que desempeñe, en cuyo supuesto, la capacitación se realizará fuera de la jornada de trabajo.

Una de las características que se debe ofrecer en la capacitación es lo referente a mejorar las condiciones de trabajo, así como las medidas de Seguridad e Higiene.

La ley en el artículo 343-D le da la posibilidad al trabajador de negarse a prestar servicios siempre y cuando la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene confirme que:

- No cuenten con la debida capacitación y adiestramiento que les permita identificar los riesgos a los que están expuestos, la forma de evitar la exposición a los mismos y realizar sus labores en condiciones de seguridad.
- El patrón no les entregue el equipo de protección personal o no los capacite para su correcta utilización.
- Identifiquen situaciones de riesgo inminente que puedan poner en peligro su vida, integridad física o salud o las de sus compañeros de trabajo.
- Cuando los trabajadores tengan conocimiento de situaciones de riesgo inminente, deberán retirarse del lugar de trabajo expuesto a ese riesgo, haciendo del conocimiento de esta circunstancia al patrón, a cualquiera de los integrantes de la Comisión de Seguridad e Higiene o a la Inspección del Trabajo.

Uno de los apartados de mayor importancia en esta materia es el Título Noveno, que se refiere a los Riesgos de Trabajo, donde se determinan las características, derechos y obligaciones del patrón y los trabajadores con motivo de ocurrencia de accidentes o enfermedades laborales.

Para vigilar el cumplimiento de las disposiciones de esta ley se establece una comisión de seguridad e higiene que está regulada bajo los siguientes artículos:

“Artículo 509.- En cada empresa o establecimiento se organizarán las comisiones de seguridad e higiene que se juzgue necesarias, compuestas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, para investigar las causas de los accidentes y enfermedades, proponer medidas para prevenirlos y vigilar que se cumplan.”

La autoridad laboral (STPS) vigila en cumplimiento a través de inspecciones que están delimitadas por los siguientes artículos:

“Artículo 511.- Los Inspectores del Trabajo tienen las atribuciones y deberes especiales siguientes:

- I. Vigilar el cumplimiento de las normas legales y reglamentarias sobre prevención de los riesgos de trabajo y seguridad de la vida y salud de los trabajadores;
- II. Hacer constar en actas especiales las violaciones que descubran; y
- III. Colaborar con los trabajadores y el patrón en la difusión de las normas sobre prevención de riesgos, higiene y salubridad. ” (México, LFT, 2015).

Ley del Seguro Social (IMSS).

La ley del Seguro Social o también llamada del IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social) regula las condiciones de seguridad social para los trabajadores definidos en el Artículo 123. Apartado A, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Esta ley fue publicada el 21 de diciembre de 1995 y reformada el 12 de noviembre de 2015, en su Artículo 2, establece:

“Artículo 2. La seguridad social tiene por finalidad garantizar el derecho a la salud, la asistencia médica, la protección de los medios de subsistencia y los servicios sociales necesarios para el bienestar individual y colectivo, así como el otorgamiento de una pensión que, en su caso y previo cumplimiento de los requisitos legales, será garantizada por el Estado.” (México, IMSS, 2015).

En su artículo 11 establece que para los para la seguridad social están comprendidos los riesgos de trabajo.

El patrón está obligado a realizar contribuciones al Seguro Social para que esta Institución pueda cubrir las prestaciones de los seguros de los riesgos de trabajo de acuerdo al Artículo 25.

En el capítulo III, establece las condiciones del Seguro de Riesgos de Trabajo, en el que establecen las prestaciones que tienen derecho los trabajadores.

En relación a las cuotas que los patrones deben pagar al IMSS, se establecen en los siguientes artículos:

“Artículo 71. Las cuotas que por el seguro de riesgos de trabajo deban pagar los patrones, se determinarán en relación con la cuantía del salario base de cotización, y con los riesgos inherentes a la actividad de la negociación de que se trate, en los términos que establezca el reglamento relativo.

Artículo 72. Para los efectos de la fijación de primas a cubrir por el seguro de riesgos de trabajo, las empresas deberán calcular sus primas, multiplicando la siniestralidad de la empresa por un factor de prima, y al producto se le sumará el 0.005.

El resultado será la prima a aplicar sobre los salarios de cotización, conforme a la fórmula siguiente:

$$\text{Prima} = [(S/365) + V * (I + D)] * (F/N) + M$$

Dónde: V = 28 años, que es la duración promedio de vida activa de un individuo que no haya sido víctima de un accidente mortal o de incapacidad permanente total.

F = 2.3, que es el factor de prima.

N = Número de trabajadores promedio expuestos al riesgo.

S = Total de los días subsidiados a causa de incapacidad temporal.

I = Suma de los porcentajes de las incapacidades permanentes, parciales y totales, divididos entre 100.

D = Número de defunciones.

M = 0.005, que es la prima mínima de riesgo.

Al inscribirse por primera vez en el Instituto o al cambiar de actividad, las empresas cubrirán, en la clase que les corresponda conforme al reglamento, la prima media.

Una vez ubicada la empresa en la prima a pagar, los siguientes aumentos o disminuciones de la misma se harán conforme al párrafo primero de este artículo.

No se tomarán en cuenta para la siniestralidad de las empresas, los accidentes que ocurran a los trabajadores al trasladarse de su domicilio al centro de labores o viceversa.

Los patrones cuyos centros de trabajo cuenten con un sistema de administración y seguridad en el trabajo acreditado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, aplicarán una F de 2.2 como factor de prima.

Las empresas de menos de 10 trabajadores, podrán optar por presentar la declaración anual correspondiente o cubrir la prima media que les corresponda conforme al reglamento, de acuerdo al artículo 73 de esta Ley.

Artículo 73. Al inscribirse por primera vez en el Instituto o al cambiar de actividad, las empresas cubrirán la prima media de la clase que conforme al Reglamento les corresponda, de acuerdo a la tabla siguiente:

Prima media	En por cientos
Clase I	0.54355
Clase II	1.13065
Clase III	2.59840
Clase IV	4.65325
Clase V	7.58875

Se aplicará igualmente lo dispuesto por este artículo cuando el cambio de actividad de la empresa se origine por una sentencia definitiva o por disposición de esta Ley o de un reglamento.

Artículo 74. Las empresas tendrán la obligación de revisar anualmente su siniestralidad, conforme al período y dentro del plazo que señale el reglamento, para determinar si permanecen en la misma prima, se disminuye o aumenta.

La prima conforme a la cual estén cubriendo sus cuotas las empresas podrá ser modificada, aumentándola o disminuyéndola en una proporción no mayor al uno por ciento con respecto a la del año inmediato anterior, tomando en consideración los riesgos de trabajo terminados durante el lapso que fije el reglamento respectivo, con independencia de la fecha en que éstos hubieran ocurrido y la comprobación documental del establecimiento de programas o acciones preventivas de accidentes y enfermedades de trabajo. Estas modificaciones no podrán exceder los límites fijados para la prima mínima y máxima, que serán de cero punto cinco por ciento y quince por ciento de los salarios base de cotización respectivamente.

La siniestralidad se fijará conforme al reglamento de la materia.

Artículo 75. La determinación de las clases comprenderá una lista de los diversos tipos de actividades y ramas industriales, catalogándolas en razón de la mayor o menor peligrosidad a que están expuestos los trabajadores, y asignando a cada uno de los grupos que formen dicha lista, una clase determinada. Este supuesto sólo se aplicará a las empresas que se inscriben por primera vez en el Instituto o cambien de actividad.

Para efectos de la clasificación en el seguro de riesgos de trabajo, tratándose de los patrones a que se refiere el tercer párrafo del artículo 15-A, de esta Ley, a solicitud del patrón, el Instituto le asignará un registro patronal por cada una de las clases, que así se requiera, de las señaladas en el artículo 73 de esta Ley, con el que realizará la inscripción de sus trabajadores a nivel nacional. Los patrones o sujetos obligados que se hayan clasificado en términos de lo dispuesto en este párrafo, revisarán anualmente su siniestralidad conforme al artículo 74 de esta Ley de manera independiente por cada uno de los registros patronales asignados.

La ley del Seguro Social o del IMSS, establece las condiciones para normar lo relativo a la seguridad e higiene en el trabajo, es importante que todos trabajen para ello a fin de prevenir lo requerido por trabajadores, patrones y autoridad.

Ley del ISSSTE.

La ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, (ISSSTE), regula las condiciones de salud y asistencia social a los trabajadores del Estado derivado del artículo 123 apartado B, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Esta ley establece en su artículo 3, apartado II el seguro de riesgo del trabajo, entendiéndose en esta ley como los accidentes y enfermedades a que están expuestos los Trabajadores en el ejercicio o con motivo del trabajo.

De acuerdo al artículo 56, un accidente del trabajo es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en el ejercicio o con motivo del trabajo, así como aquéllos que ocurran al trabajador al trasladarse directamente de su domicilio o de la estancia de bienestar infantil de sus hijos, al lugar en que desempeñe su trabajo o viceversa. (México ISSSTE, 2015).

El Estado otorgará la prestación económica derivada del riesgo de trabajo y que se comprende desde la incapacidad temporal, parcial o total, mismas que se establecen de manera específica en el artículo 62.

Por otro lado la Ley del ISSSTE determina en su artículo 72 que las Dependencias y Entidades deberán:

- Realizar estudios sobre las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo y adoptar medidas adecuadas para su control;
- Informar la ocurrencia de accidentes o enfermedades de trabajo;
- Proporcionar datos e informes para la elaboración de estadísticas sobre accidentes y enfermedades de trabajo;
- Difundir e implantar las normas preventivas de accidentes y enfermedades de trabajo;
- Integrar y operar las Comisiones de Seguridad y Salud en el Trabajo;
- Elaborar e implantar un programa de prevención de enfermedades y accidentes del trabajo;
- Capacitar a los Trabajadores sobre la prevención de enfermedades y accidentes del trabajo, atendiendo a la naturaleza de las actividades que se llevan a cabo en los centros de trabajo.

Dentro de los ámbitos de competencia, las Dependencias y Entidades deberán sujetarse a esta Ley y sus reglamentos.

Ley General de Salud.

Esta Ley reglamenta el derecho a la protección de la salud que tiene toda persona, establece las bases y modalidades para el acceso a los servicios de salud y la concurrencia de la Federación y las entidades federativas en materia de salubridad general.

Se entiende por salud al estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades.

El derecho a la protección de la salud, tiene las siguientes finalidades:

- El bienestar físico y mental de la persona.
- El disfrute de servicios de salud y de asistencia social.
- El conocimiento para el adecuado aprovechamiento y utilización de los servicios de salud.
- La prevención y el control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre.
- La salud ocupacional y el saneamiento básico.

Los artículos que establecen elementos de la seguridad e higiene laboral, también llamada ocupacional, se enlistan los siguientes:

“Artículo 112. La educación para la salud tiene por objeto:

- I. Fomentar en la población el desarrollo de actitudes y conductas que le permitan participar en la prevención de enfermedades individuales, colectivas y accidentes, y protegerse de los riesgos que pongan en peligro su salud;
- II. Proporcionar a la población los conocimientos sobre las causas de las enfermedades y de los daños provocados por los efectos nocivos del ambiente en la salud, y
- III. Orientar y capacitar a la población preferentemente en materia de nutrición, alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, activación física para la salud, salud mental, salud bucal, educación sexual, planificación familiar, cuidados paliativos, riesgos de automedicación, prevención de farmacodependencia, salud ocupacional, salud visual, salud auditiva, uso adecuado de los servicios de salud, prevención de accidentes, donación de órganos, tejidos y células con fines terapéuticos, prevención de la discapacidad y rehabilitación de las personas con discapacidad y detección oportuna de enfermedades.”

CAPITULO V

Salud Ocupacional

Artículo 128.- El trabajo o las actividades sean comerciales, industriales, profesionales o de otra índole, se ajustarán, por lo que a la protección de la salud se refiere, a las normas que al efecto dicten las autoridades sanitarias, de conformidad con esta Ley y demás disposiciones legales sobre salud ocupacional.

Artículo 129.- Para los efectos del Artículo anterior, la Secretaría de Salud tendrá a su cargo:

- I. Establecer los criterios para el uso y manejo de sustancias, maquinaria, equipos y aparatos, con objeto de reducir los riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto, poniendo particular énfasis en el manejo de sustancias radiactivas y fuentes de radiación.
- II. Determinar los límites máximos permisibles de exposición de un trabajador a contaminantes, y coordinar y realizar estudios de toxicología al respecto, y
- III. Ejercer junto con los gobiernos de las entidades federativas, el control sanitario sobre los establecimientos en los que se desarrollen actividades ocupacionales,

para el cumplimiento de los requisitos que en cada caso deban reunir, de conformidad con lo que establezcan los reglamentos respectivos.

Artículo 130.- La Secretaría de Salud, en coordinación con las autoridades laborales y las instituciones públicas de seguridad social, y los gobiernos de las entidades federativas, en sus respectivos ámbitos de competencia, promoverán desarrollarán y difundirán investigación multidisciplinaria que permita prevenir y controlar las enfermedades y accidentes ocupacionales, y estudios para adecuar los instrumentos y equipos de trabajo a las características del hombre.

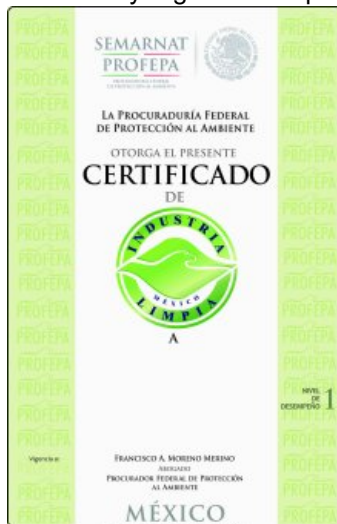
Artículo 131.- La Secretaría de Salud llevará a cabo programas tendientes a prevenir accidentes y enfermedades de trabajo. Tratándose del trabajo sujeto al régimen del Apartado "A" del Artículo 123 Constitucional lo hará en forma coordinada con la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Artículo 132.- Para los efectos de esta ley se consideran bajo la denominación de establecimientos, los locales y sus instalaciones, dependencias y anexos, estén cubiertos o descubiertos, sean fijos o móviles, sean de producción, transformación, almacenamiento, distribución de bienes o prestación de servicios, en los que se desarrolle una actividad ocupacional."

La Secretaría de Salud, representa la autoridad gubernamental para aplicar esta Ley y sancionar en caso de omisión por cualquiera de las partes.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Esta Ley regula las disposiciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.



De igual manera busca, entre otras:

- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;
- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

Para ello establece en su artículo:

“ARTÍCULO 40.- La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, promoverá el desarrollo de la capacitación y adiestramiento en y para el trabajo en materia de protección al ambiente, y de preservación y restauración del equilibrio ecológico, con arreglo a lo que establece esta Ley y de conformidad con los sistemas, métodos y procedimientos que prevenga la legislación especial. Asimismo, propiciará la incorporación de contenidos

ecológicos en los programas de las comisiones mixtas de seguridad e higiene.” (México, LGEEPA, 2015)

Esta Ley considera el control de elementos contaminantes y disposición de sustancias peligrosas que en principio afectan la salud de los trabajadores y también afectan al medio ambiente por lo que en la actualidad ambos cuidados se deben considerar por parte de las empresas ya que si se afecta la salud de los trabajadores por el manejo de sustancias peligrosas, seguramente también lo hará al medio ambiente.

Cuando una empresa logra este control puede lograr la certificación de Industria Limpia que emite la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), quien inspecciona que la revisión contempla el análisis de evidencias documentales, así como de las actividades que se realizan para identificar posibles riesgos, a fin de emitir las recomendaciones preventivas y correctivas correspondientes.

Entre los requisitos legales a cumplir, están los siguientes:

1. Agua Potable
2. Aguas Residuales
3. Emisiones Atmosféricas.
4. Residuos no peligrosos (residuos sólidos municipales y de manejo especial)
5. Residuos peligrosos
6. Suelo y Subsuelo
7. Riesgo Ambiental
8. Impacto Ambiental
9. Ruido
10. Sistema de Administración Ambiental

2.3. Reglamentos (Derivados de cada una de las Leyes anteriores).

Un **reglamento** es una norma jurídica de carácter general dictada por la Administración Pública y con valor subordinado a la Ley. En resumen, un reglamento es un documento que especifica normas para regular todas las actividades de los miembros de una comunidad. Consiste en sentar bases para la convivencia y prevenir los conflictos que se pueden generar entre los individuos. (Wikipedia, 2015)

En general el objetivo es reglamentar la aplicación de una ley, ya que establecen elementos de acción y control para su correcta aplicación.

Los existentes para efectos de la Seguridad e Higiene son:

1. Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo.
2. Reglamento de la Ley del Seguro Social en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y Fiscalización.
3. Reglamento de Ley General de Salud.
4. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El de mayor aplicabilidad en esta materia es el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, en cuyo artículo 2, establece el objeto:

“Artículo 2. Este Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que deberán observarse en los Centros de Trabajo, a efecto de contar con las condiciones que permitan prevenir Riesgos y, de esta manera, garantizar a los trabajadores el derecho a desempeñar sus actividades en entornos que aseguren su vida y salud, con base en lo que señala la Ley Federal del Trabajo.” (México, RFSST, 2014)

Dentro de los sujetos obligados están:

“Artículo 7. Son obligaciones de los patrones:

- I. Contar con un Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo y los estudios y análisis de Riesgos requeridos por el presente Reglamento y las Normas, que forman parte del referido diagnóstico;
- II. Integrar un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, con base en el Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo;
- III. Elaborar los programas específicos, manuales y procedimientos, que orienten la realización de las actividades y procesos laborales bajo condiciones seguras y de emergencia;
- IV. Constituir e integrar la Comisión de Seguridad e Higiene, así como dar facilidades para su operación;
- V. Garantizar la prestación de los Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo y, en los términos de la Ley, los de medicina del trabajo;
- VI. Colocar en lugares visibles del Centro de Trabajo los avisos o señales para informar, advertir y prevenir Riesgos;
- VII. Aplicar, en la instalación de sus establecimientos, las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo señaladas en este Reglamento y en las Normas, conforme a la naturaleza de las actividades y procesos laborales;
- VIII. Llevar a cabo las acciones de Reconocimiento, Evaluación y Control de los Contaminantes del Ambiente Laboral, a efecto de conservar las condiciones ambientales del Centro de Trabajo dentro de los valores límite de exposición;
- IX. Ordenar la aplicación de exámenes médicos al Personal Ocupacionalmente Expuesto, requeridos por el presente Reglamento y las Normas;
- X. Proporcionar a los trabajadores el Equipo de Protección Personal, de acuerdo con los Riesgos a que están expuestos;
- XI. Informar a los trabajadores respecto de los Riesgos relacionados con la actividad que desarrollen;
- XII. Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de Riesgos y la atención a emergencias, de conformidad con las actividades que desarrollen;
- XIII. Capacitar al personal del Centro de Trabajo que forme parte de la Comisión de Seguridad e Higiene y de los Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo y, en su caso, apoyar la actualización de los responsables de los Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo de carácter interno;
- XIV. Expedir las autorizaciones para la realización de actividades o trabajos peligrosos que prevén este Reglamento y las Normas específicas;

- XV. Llevar los registros administrativos, por medios impresos o electrónicos, establecidos en el presente Reglamento y las Normas;
- XVI. Dar aviso a la Secretaría, a través de las Delegaciones Federales del Trabajo, la Dirección General de Inspección Federal del Trabajo o la Dirección General de Investigación y Estadísticas del Trabajo, o a las instituciones de seguridad social sobre los Accidentes de Trabajo que ocurran;
- XVII. Dar aviso a la Secretaría, a través de las Delegaciones Federales del Trabajo, la Dirección General de Inspección Federal del Trabajo o la Dirección General de Investigación y Estadísticas del Trabajo, sobre las defunciones que ocurran con motivo de Accidentes y Enfermedades de Trabajo;
- XVIII. Presentar los avisos relacionados con el funcionamiento de recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas, que contempla este Reglamento;
- XIX. Contar con los dictámenes, informes de resultados y certificados de cumplimiento en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, determinados en el presente Reglamento y en las Normas;
- XX. Supervisar que los contratistas cumplan con las medidas de Seguridad y Salud en el Trabajo, que señalan este Reglamento y las Normas, cuando realicen trabajos dentro de sus instalaciones;
- XXI. Permitir y facilitar el ejercicio de las funciones de inspección y vigilancia por parte de la Autoridad Laboral, para cerciorarse del cumplimiento de la normativa en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, y
- XXII. Las demás previstas en otras disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo 8. Son obligaciones de los trabajadores:

- I. Observar las medidas preventivas de Seguridad y Salud en el Trabajo dispuestas en este Reglamento y las Normas, así como las que establezcan los patrones para la prevención de Riesgos;
- II. Designar a sus representantes para participar en la Comisión de Seguridad e Higiene;
- III. Dar aviso inmediato al patrón y a la Comisión de Seguridad e Higiene, sobre las Condiciones Inseguras que adviertan y de los Accidentes de Trabajo que ocurran, y colaborar en la investigación de los mismos;
- IV. Utilizar y conservar en buen estado el Equipo de Protección Personal proporcionado por el patrón;
- V. Cumplir con las Medidas de Control previstas por el patrón para prevenir Riesgos;
- VI. Operar en forma segura la maquinaria, equipo y herramientas que tengan asignados;
- VII. Mantener ordenados y limpios sus lugares de trabajo y áreas comunes;
- VIII. Desempeñar su trabajo de manera segura para evitar Riesgos;
- IX. Participar en las brigadas para la atención a emergencias, en su caso;
- X. Cumplir con someterse a los exámenes médicos que determinan el presente Reglamento y las Normas;
- XI. Participar en la capacitación y adiestramiento que, en materia de prevención de riesgos y atención a emergencias, sean impartidos por el patrón o por las personas que éste designe, y
- XII. Las demás previstas en otras disposiciones jurídicas aplicables.

Artículo 9. Los integrantes de las Comisiones de Seguridad e Higiene, así como los responsables de los Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo y de Medicina del Trabajo, promoverán la observancia de las disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo señaladas en este Reglamento y en las Normas.” (México, RFSST, 2014).

De este reglamento se compone de nueve títulos y siete transitorios que establecen las condiciones en los centros de trabajo en materia de seguridad y salud en el trabajo, este reglamento abroga el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, del 21 de enero de 1997. Y es de observancia general en todo el territorio nacional.

2.4. Normas Oficiales Mexicanas.

La Normatividad Mexicana es una serie de normas cuyo objetivo es regular y asegurar valores, cantidades y características mínimas o máximas en el diseño, producción o servicio de los bienes de consumo entre personas morales y/o personas físicas, sobre todo los de uso extenso y de fácil adquisición por parte del público en general, poniendo atención en especial en el público no especializado en la materia. De estas normas existen dos tipos básicos en la legislación mexicana: las Normas Oficiales Mexicanas, llamadas Normas NOM, y las Normas Mexicanas, llamadas Normas NMX. Sólo las NOM son de uso obligatorio en su alcance, y las segundas solo expresan una recomendación de parámetros o procedimientos, aunque, en caso de ser mencionadas como parte de una NOM como de uso obligatorio, su observancia será entonces obligatoria. (Wikipedia, 2015).

Las NOM tienen como principal objetivo prevenir los riesgos a la salud, la vida y el patrimonio y por lo tanto son de observancia obligatoria.

“Artículo 3º.- Para los efectos de esta Ley, se entenderá por:

X. Norma mexicana: la que elabore un organismo nacional de normalización, o la Secretaría, en los términos de esta Ley, que prevé para un uso común y repetido reglas, especificaciones, atributos, métodos de prueba, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado;

XI. Norma oficial mexicana: la regulación técnica de observancia obligatoria expedida por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40, que establece reglas, especificaciones, atributos, directrices, características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistema, actividad, servicio o método de producción u operación, así como aquellas relativas a terminología, simbología, embalaje, marcado o etiquetado y las que se refieran a su cumplimiento o aplicación;” (México, LFSMyN, 2105).

El gobierno es el encargado de identificar los riesgos, evaluarlos y emitir las NOM. Sin embargo en el proceso se suman las consideraciones de expertos externos provenientes de otras áreas. Las NOM están conformadas por comités técnicos integrados por todos los sectores interesados en el tema, no únicamente gobierno sino también por investigadores, académicos y cámaras industriales o de colegios de profesionistas. Antes de que una norma entre en funcionamiento, debe existir un

consenso entre el Comité Consultivo Nacional de carácter técnico y científico. (Revista del Consumidor en Línea, 2010).

Las NOM deben ser revisadas cada 5 años a partir de su entrada en vigor, para ello se realiza un estudio de cada NOM, cuando su periodo este próximo a vencer, generalmente en el transcurso del año inmediato anterior y, como conclusión de dicha revisión y/o estudio podrá decidir la modificación, cancelación o ratificación de las mismas.

La estructura básica de una norma tanto NMX como NOM es el siguiente:

- **Presentación:** donde se indica su número de identificación y su título, la secretaria o dependencia que la emite y las bases legales.
- **Considerando:** donde indica el espíritu o necesidad que llevo a crearla.
- **Prefacio:** donde se presenta la norma y a los organismos involucrados en su creación.
- **Índice del contenido por títulos:** donde se incidan las partes que la forman, siendo los más comunes.
- **Objetivo y campo de aplicación;** esta parte indica los límites que tiene la aplicación de la norma en específico, donde se indican las materias cubiertas y no cubiertas por la norma, por ejemplo:
- **Referencias:** donde se indican los textos técnicos arbitrados que sirvieron para su elaboración.
- **Especificaciones:** tablas o datos específicos para su uso con la norma.
- **Lineamientos:** como debe usarse la norma para interpretarla y usar el contenido adecuadamente.
- **Cumplimiento:** como debe llevarse a cabo el procedimiento por parte del usuario de la norma para verificar el cumplimiento por su parte de la norma, esto no involucra necesariamente al verificador.
- **Vigilancia:** indica quien es la autoridad encargada de la vigilancia de su aplicación y cumplimiento y por ende responsable de los verificadores de la conformidad de la misma.
- **Concordancia con normas internacionales:** indica si la norma tiene las características adecuadas para considerarse concordante con otra norma de origen extranjero o nacional, ya sea totalmente (caso común cuando se adopta un estándar o norma extranjera) o solo en una parte, también se indica si no es concordante con alguna que de principio lo parezca.
- **Bibliografía:** indica los libros arbitrados o que se tomaron en cuenta en su elaboración.
- **Transitorios:** como es publicada en el Diario Oficial de la Federación debe llevar por lo menos tres puntos:
 - El tiempo entre su publicación y su entrada en vigencia.
 - La materia que afecta y las condiciones en que la afecta, como que solo aplica a los productos realizados luego de la fecha de entrada en vigor.
 - La cancelación y/o sustitución de una norma y/o ley vigente a la fecha de publicación, la cual seguirá vigente hasta la fecha de entrada en vigor de la norma. (Cuellar, 2011).

La Ley Federal sobre Metrología y Normalización determina, en sus artículos 38, fracción II, 40, fracción VII, y 43 al 47, la competencia de las dependencias para expedir las normas oficiales mexicanas relacionadas con sus atribuciones; la finalidad que tienen éstas 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.

El Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo establece en su artículo 10 la facultad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para expedir Normas con fundamento en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su reglamento, la Ley Federal del Trabajo y el presente Reglamento, con el propósito de establecer disposiciones en materia de seguridad y salud en el trabajo que eviten riesgos que pongan en peligro la vida, integridad física o salud de los trabajadores, y 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, maquinaria, equipos y materiales del centro de trabajo.

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

En el presente, se encuentran vigentes 41 normas oficiales mexicanas en materia de seguridad y salud en el trabajo. Dichas normas se agrupan en cinco categorías: de seguridad, salud, organización, específicas y de producto. Su aplicación es obligatoria en todo el territorio nacional.

1. Normas de Seguridad

NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales e instalaciones
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria
NOM-005-STPS-1998	Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales
NOM-009-STPS-2011	Trabajos en altura
NOM-020-STPS-2011	Recipientes sujetos a presión y calderas
NOM-022-STPS-2008	Electricidad estática
NOM-027-STPS-2008	Soldadura y corte
NOM-029-STPS-2011	Mantenimiento de instalaciones eléctricas

2. Normas de Salud

NOM-010-STPS-2014	Agentes químicos contaminantes
NOM-011-STPS-2001	Ruido
NOM-012-STPS-2012	Radiaciones ionizantes
NOM-013-STPS-1993	Radiaciones no ionizantes
NOM-014-STPS-2000	Presiones ambientales anormales
NOM-015-STPS-2001	Condiciones térmicas elevadas o abatidas
NOM-024-STPS-2001	Vibraciones
NOM-025-STPS-2008	Iluminación

3. Normas de Organización

NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal
NOM-018-STPS-2000	Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas
NOM-019-STPS-2011	Comisiones de seguridad e higiene
NOM-021-STPS-1994	Informes sobre riesgos de trabajo
NOM-026-STPS-2008	Colores y señales de seguridad
NOM-028-STPS-2012	Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas
NOM-030-STPS-2009	Servicios preventivos de seguridad y salud

4. Normas Específicas

NOM-003-STPS-1999	Plaguicidas y fertilizantes
NOM-007-STPS-2000	Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas
NOM-008-STPS-2001	Aprovechamiento forestal maderable y aserraderos
NOM-016-STPS-2001	Operación y mantenimiento de ferrocarriles
NOM-023-STPS-2012	Trabajos en minas subterráneas y a cielo abierto
NOM-031-STPS-2011	Construcción
NOM-032-STPS-2008	Minas subterráneas de carbón

5. Normas de Producto:

NOM-100-STPS-1994	Seguridad - Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida - Especificaciones
NOM-101-STPS-1994	Seguridad - Extintores a base de espuma química.
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	Seguridad - Equipo de protección personal - Cascos de protección - Clasificación, especificaciones y métodos de prueba.
NOM-116-STPS-2009	Seguridad - Equipo de protección personal - Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas - Especificaciones y métodos de prueba.

Las primeras tres categorías se aplican de manera obligatoria en los centros de trabajo que desarrollan actividades de producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación

de servicios, en función de las características de las actividades que desarrollan y de las materias primas, productos y subproductos que se manejan, transportan, procesan o almacenan.

Para la cuarta categoría se prevé su aplicación obligatoria en las empresas que pertenecen a los sectores o actividades específicas a que se refieren tales normas.

Finalmente, la quinta categoría corresponde a las empresas que fabrican, comercializan o distribuyen equipos contra incendio y de protección personal. (STPS, 2014).

2.5 Tratados internacionales firmados por México (ONU;OEA;OIT; Tratados Internacionales).

Se entiende por Tratado Internacional el “convenio regido por el Derecho Internacional Público, celebrado por escrito entre el Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos y uno o varios sujetos de Derecho Internacional Público, ya sea que su aplicación requiera o no la celebración de acuerdo en Materias específicas, cualquier que sea su denominación, mediante el cual los Estados Unidos Mexicanos asumen compromiso”

La aprobación de la cámara de Senadores, es el consentimiento que el Senado otorga en algunos países para la ratificación de un tratado.

En México, la Constitución Política es la norma suprema a que deben ajustarse todas las demás normas, incluyendo la Convención de Viena o tratado de tratados.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 133 de la Constitución, las leyes federales y los tratados son ley suprema de la nación y tienen por tanto, la misma jerarquía; además de establecer la jerarquía legislativa en el sistema jurídico mexicano, esta disposición define el nivel en el cual deben de considerarse los tratados, con respecto al resto de la normatividad. (Ver figura 1.)

Bajo esta consideración un tratado puede modificar una ley federal.

La Constitución mexicana vigente hace referencia a los tratados o convenciones internacionales en los artículos 15, 18, 76, fracción I; 89, fracción X; 104 fracción I; 117 fracción I y 133. La celebración de un tratado se integra en nuestro derecho público interno por la concurrencia de dos voluntades, como son la del Presidente y la del Senado, tomada la de este último por la mayoría de votos de los presentes.

El artículo 15 constitucional, restringe las facultades del poder Ejecutivo y del Senado para celebrar tratados.

En cuanto al artículo 18, en su último párrafo, prevé la celebración de tratados para efecto de llevar a cabo el llamado intercambio internacional de reos de nacionalidad mexicana o extranjeros.

De igual manera el artículo 89 constitucional, trata de las facultades del Presidente con respecto a la celebración de tratados.

En cuanto al Senado sus facultades se encuentran establecidas en el artículo 76, fracción I.

Por su parte, el artículo 117 en su fracción I dispone la prohibición de los Estados para la celebración de tratados.

Esta prohibición a las entidades federativas resulta congruente con la naturaleza jurídica del Estado federal mexicano, ya que los Estados miembros carecen de personalidad jurídica para actuar como sujetos del derecho internacional.

De acuerdo con nuestro sistema jurídico, el Ejecutivo federal puede celebrar tratados internacionales, y tales tratados sólo requieren de la aprobación del Senado, sin que sea necesaria la intervención de otro órgano para que el Presidente pueda ratificarlos o adherirse a ellos en el ámbito internacional. (Trejo & Moreno, 2007).

Durante 15 años, a partir de 1950, la Comisión de Derecho Internacional de las Naciones Unidas estuvo trabajando en el tema del derecho de tratados, cuando terminó un proyecto de articulado, lo presentó a la Asamblea General de las Naciones Unidas con la recomendación de celebrar una conferencia internacional de plenipotenciarios para examinar dicho proyecto con miras a la adopción de una convención.

El 22 de mayo de 1969 se adoptó el texto de la Convención de Viena sobre el Derecho de los Tratados, que recoge y formula de una manera más precisa y sistemática las normas del derecho internacional consuetudinario referentes a los tratados y adopta otras que no existían o sobre cuyo texto había duda.

Incluye dos principios de derecho aplicables especialmente a tratados: Pacta sunt servanda (todo tratado en vigor obliga a las partes) y el de buena fe; así como dos artículos que, por su trascendencia, han merecido muchos comentarios: el artículo 18, que habla de la obligación de los Estados que han firmado o manifestado su consentimiento en obligarse por un tratado, de 'no frustrar el objeto y el fin de un tratado antes de su entrada en vigor', y el artículo 53; que introduce el concepto de 'jus cogens' (normas imperativas).

Unidad 3. Metodologías para el análisis de riesgos (diagnóstico)

Competencias específicas a desarrollar:

1. Investigar accidentes y enfermedades profesionales, confeccionar los índices estadísticos de los factores determinantes y fijar medidas correctivas.
2. Realizar análisis de riesgos a fin de minimizar los peligros existentes capacitación motivación, prácticas seguras de trabajo.



Figura 8. Empresa automotriz (Ala Izquierda, 2014)

El riesgo no puede eliminarse pero si puede reducirse, retenerse, suspenderse, transferirse.

El riesgo remanente después de haberse mitigado en el proceso es conocido como Riesgo Residual y debe ser formalmente aceptado, asumiéndose por parte de la empresa y emplear equipo de protección personal para evitar un daño en el trabajador. El riesgo tiene una causa y, si ocurre, una consecuencia.

3.1. Diagnóstico de la STPS

El diagnóstico es una forma de reconocer la situación en que se encuentra una cosa, para el caso que nos ocupa se refiere al estado en que se encuentra una empresa en un momento determinado.

Para la Seguridad y Salud Laboral, es de gran importancia determinar la situación en la que se encuentra una empresa en todos sus procesos y actividades a efecto de que no exista una pérdida humana, material o financiera de la misma.

Bajo esta premisa, la STPS se encarga de vigilar, controlar y verificar que se dé puntual cumplimiento a esta disposición legal, para ello la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal le da atribuciones de establecer la regulación pertinente a través de las leyes, reglamentos y disposiciones legales en vigor para llevar a cabo esta función.

Para ello se da como elemento regulatorio el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, cuyo “objeto es establecer las disposiciones en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que deberán observarse en los Centros de Trabajo, a efecto de contar con las condiciones que permitan prevenir Riesgos y, de esta manera, garantizar a los trabajadores el derecho a desempeñar sus actividades en entornos que aseguren su vida y salud, con base en lo que señala la Ley Federal del Trabajo.” (STPS, 2013, Art. 2)

Para efectos de este subtema y en concordancia con el reglamento vigente que establece en el artículo 3, fracción IX, lo siguiente:

“IX. Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo: La identificación de las Condiciones Inseguras o Peligrosas; de los agentes físicos, químicos o biológicos o de los Factores de Riesgo Ergonómico o Psicosocial capaces de modificar las condiciones del ambiente laboral; de los peligros circundantes al Centro de Trabajo, así como de los requerimientos normativos en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo que resulten aplicables;” (STPS, 2013, pág. 2).

Para llevar a cabo esta función es necesario establecer procedimientos y técnicas que deben ser acatadas por todos los patrones en donde existan trabajadores, esto está establecido en el artículo 7 fracción I:

“Artículo 7. Son obligaciones de los patrones:

I. Contar con un Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo y los estudios y análisis de Riesgos requeridos por el presente Reglamento y las Normas, que forman parte del referido diagnóstico;” (STPS, 2013, pág. 4)

Esta acción es completamente necesaria para que los patrones puedan prestar bienes o servicios, en donde existan trabajadores.

En concordancia con esta normatividad se establece la Norma Oficial Mexicana NOM-030-STPS-2009 que regula estos procesos, en el que establece lo siguiente:

El diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo será integral o por área de trabajo sobre las condiciones de seguridad y salud en el centro laboral, deberá considerar al menos la identificación de lo siguiente:

- a) Las condiciones físicas peligrosas o inseguras que puedan representar un riesgo en las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas, medios de transporte, materiales y energía;
- b) Los agentes físicos, químicos y biológicos capaces de modificar las condiciones del medio ambiente del centro de trabajo que, por sus propiedades, concentración, nivel y tiempo de exposición o acción, pueden alterar la salud de los trabajadores, así como las fuentes que los generan;
- c) Los peligros circundantes al centro de trabajo que lo puedan afectar, cuando sea posible, y
- d) Los requerimientos normativos en materia de seguridad y salud en el trabajo que resulten aplicables.

Para ello el diagnóstico de seguridad y salud en los centros de trabajo que cuenten con menos de cien trabajadores, podrá ser integral y contener al menos lo previsto en el inciso d).

3.2. Investigación de accidentes e incidentes.

Con fundamento en el artículo 504 fracción V de la Ley Federal del Trabajo y 54, fracción V y IX del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, donde establece que los patrones deberán contar con un procedimiento de investigación de accidentes mayores, así como la capacitación a los trabajadores.

Objetivo de la investigación de accidentes.

La investigación de accidentes tiene como objetivo principal la deducción de las causas que los han generado a través del previo conocimiento de los hechos acaecidos. Alcanzado este objetivo, los objetivos inmediatos persiguen rentabilizar los conocimientos obtenidos para diseñar e implantar medidas correctoras encaminadas, tanto a eliminar las causas para evitar repetición del mismo accidente o similares, como aprovechar la experiencia para mejorar la prevención en la empresa.

Para efecto de lo anterior se entenderá como:

Accidente de trabajo. Es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste.

Incidentes. Son acontecimientos que pueden o no ocasionar daños a las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas y/o materiales utilizados, e interferir en los procesos o actividades, y que en circunstancias diferentes podrían haber derivado en lesiones a los trabajadores, por lo que requieren ser investigados para considerar la adopción de las medidas preventivas pertinentes.

Todo accidente es una lección y de su investigación se debe obtener la mejor y la mayor información posible no sólo para eliminar las causas desencadenantes del suceso y así evitar su repetición, sino también para identificar aquellas causas que estando en la génesis del suceso propiciaron su desarrollo y cuyo conocimiento y control han de permitir detectar fallos u omisiones en la organización de la prevención en la empresa y cuyo control va a significar una mejora sustancial en

la misma. No obtener de cada accidente la mayor y mejor información sería un despilfarro inadmisibles, incomprensible y de difícil justificación.

Ello exige realizar la investigación partiendo de la premisa de que rara vez un accidente se explica por la existencia de una sola o unas pocas causas que lo motiven; más bien al contrario, todos los accidentes tienen varias causas que suelen estar concatenadas. Se debe tener una visión pluricausal del accidente.

Por ello, en la investigación de todo accidente, se debe profundizar en el análisis causal, identificando las causas de distinta topología que intervinieron en su materialización y no considerándolas como hechos independientes, sino que se deben considerar y analizar en su interrelación, ya que tan sólo la interrelación entre ellas es lo que en muchos casos aporta la clave que permite interpretar con certeza el accidente acaecido.

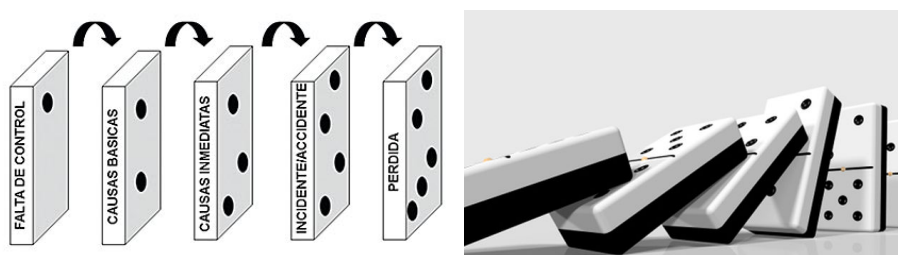


Figura 9. Efecto Dominó en Teoría de Bird.

¿Cómo investigar accidentes?

Respondiendo a esta cuestión se debe convenir que no existe un método único ni de valor universal para la investigación de accidentes. Cualquier método es válido si garantiza el logro de los objetivos perseguidos. Ahora bien, estudiar un accidente cuando se acepta de principio que sus causas pueden ser numerosas, de ámbitos diferentes y además interrelacionadas, representa una actividad analítica de cierta complejidad y por ello conviene disponer de un método, es decir, de un proceso establecido que defina, o al menos oriente, qué tareas hay que realizar y en qué orden.

La utilización del “método del árbol de causas” que se apoya en una concepción pluricausal del accidente, es una herramienta de gran ayuda para todo aquel que precise y persiga profundizar en el análisis causal.

El árbol causal es un diagrama que refleja la reconstrucción de la cadena de antecedentes del accidente, indicado las conexiones cronológicas y lógicas existentes entre ellos. Iniciándose en el daño producido o en el incidente, y a través de la formulación de algunas preguntas predeterminadas, el proceso va remontando su búsqueda hasta completar el árbol.

Este finaliza cuando:

- a) Se identifican las situaciones primarias que no precisan de otras anteriores para ser explicadas, es decir las respuestas no hacen progresar en el conocimiento de los acontecimientos.
- b) Debido a una toma de datos incompleta o incorrecta se desconocen los antecedentes que propiciaron una determinada situación de hecho.

El árbol causal constituye un ordinograma en el que se reflejan gráficamente todos los hechos recogidos y las relaciones existentes entre ellos, facilitando enormemente la detección de causas, incluso aquellas aparentemente ocultas y/o no directamente ligadas al suceso, y que el proceso metodológico ayuda a descubrir y relacionar.

Usualmente cuando acontece un accidente de trabajo, el técnico prevencionista (sea de la propia empresa o sea de la Administración) que investiga el mismo, tiene por objetivo llegar a determinar sus causas principales ya que conocidas éstas y diseñadas y aplicadas las medidas de prevención-protección para eliminarlas, la posibilidad de que el mismo pueda volver a producirse es nula o muy baja.

La utilización del árbol causal como técnica para investigar un accidente obliga al técnico prevencionista que realiza la investigación a profundizar en el análisis de las causas hasta llegar al conocimiento de las causas primarias que constituyen la génesis de los accidentes y que es preciso eliminar o controlar.

Generalmente, en la génesis de los accidentes se encuentran y se delimitan problemas o fallos de estructura de la empresa y de organización del trabajo que vinculados con la seguridad repercuten negativamente en la misma. Este tipo de fallos estructurales y organizativos deberían ser identificados especialmente por los responsables de los procesos productivos ya que ellos son precisamente quienes tienen la oportunidad de actuar sobre los mismos.

De ahí que, siendo el "Árbol de Causas" una metodología de investigación de accidentes sumamente válida para quién precise profundizar en el análisis causal de los accidentes, ésta es especialmente eficaz cuando es aplicada por los técnicos prevencionistas y los técnicos de producción de la propia empresa en la que acontece el accidente. A partir de un caso real ya sucedido, el árbol causal representa gráficamente la concatenación de causas que han determinado el suceso último materializado en accidente.

En tal, sentido no refleja las posibles variantes que posibilitarían el desencadenamiento de accidentes similares, lo que sería objeto de otras metodologías como el "árbol de fallos y errores". (Piqué Andanuy, NTP 274: Investigación de accidentes: árbol de causas, 1993).

¿Quién debe investigar?

El marco regulatorio establecido en la Norma Oficial NOM-030-STPS-2009 Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo. Funciones y actividades, y la NOM-019-STPS-2011, Constitución, Integración, Organización y Funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene. En las que se dictaminan las funciones de la Comisión de Seguridad e Higiene del centro laboral en materia de investigación de accidentes. Para este efecto se debe establecer un procedimiento para la investigación de accidentes en un entorno laboral.

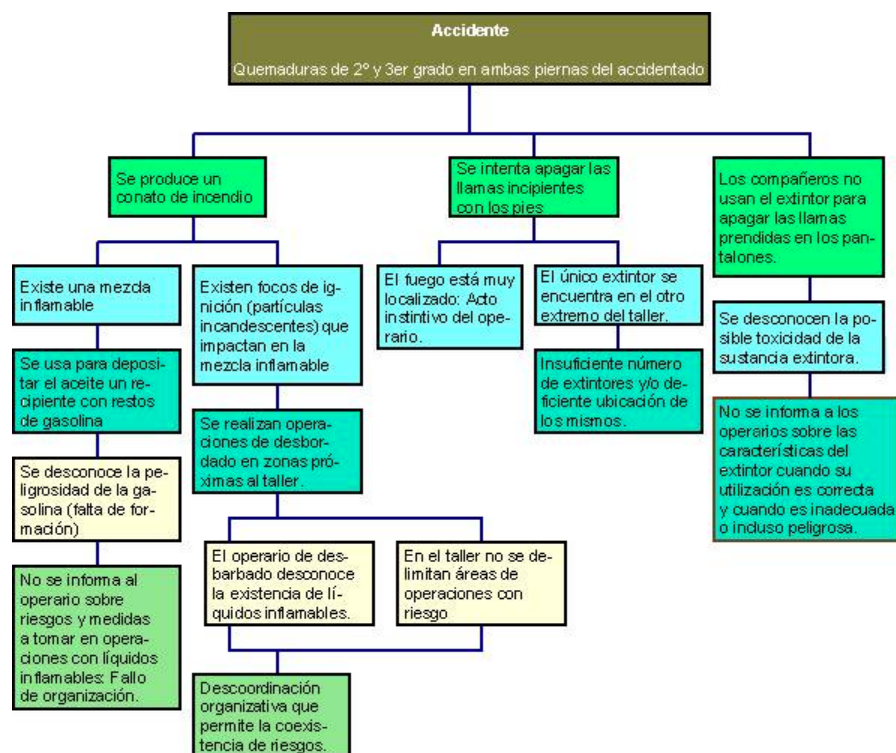


Figura 10. Árbol de causas para la investigación de accidentes (Piqué Andanuy, NTP 274: Investigación de accidentes: árbol de causas, 1993, pág. 5)

Para investigar las causas de los accidentes y enfermedades de trabajo que en su caso ocurran, de acuerdo con los elementos que les proporcione el patrón y otros que estimen necesarios. Se deberá realizar una investigación especializada, en la que en dentro de los miembros de la Comisión de Seguridad e Higiene, deben estar asesorados por especialistas técnicos de las diversas áreas y del mando directo y otro personal de la línea relacionado con el caso. Esta investigación se debe realizar en casos especiales o complejos entendiendo por tales, entre otros, algunos de los supuestos siguientes:

- Accidentes graves o mortales.
- Incidentes o accidentes leves de los que se deduzca una mayor potencialidad lesiva.
- Todos aquellos casos en que lo solicite la línea.
- En los casos dudosos del informe de la línea.
- En supuestos repetitivos.

Dado que, como se ha dicho, el objetivo principal y último de toda investigación es identificar las causas del accidente y éstas son normalmente múltiples, de distinta tipología e interrelacionadas, es necesario profundizar en el análisis causal a fin de obtener de la investigación la mayor y la mejor información posible.

Ante la imposibilidad material de alcanzar en muchos casos ese ideal de investigación y ante la necesidad técnica y obligatoriedad legal de investigar los accidentes, la línea debe identificar todas aquellas causas sobre las que se sepa y pueda actuar y cuyo control mediante la implantación de

medidas correctoras garantice la “no repetición” del mismo accidente o similares y recabar la intervención de especialistas, sean propios o externos a la empresa, cuando la línea se muestre insuficiente o incapaz para identificar las causas del accidente o ejercer un control eficiente del riesgo.

La NOM-019-STPS-2011, establece una guía de referencia sin embargo la concibe de esa manera por lo que no se está sujeto al cumplimiento de la misma pero si es una base para poder cumplir con esta obligación.

Los procedimientos pueden muy variados ya que dependerá de la empresa, del número de trabajadores, los procesos productivos que se tengan, etc. Por lo que cada empresa tendrá que desarrollar el procedimiento que se ajuste a sus necesidades pero que cumpla con los requisitos que solicita la autoridad.

Los elementos que debe cumplir son:

1. Identificación del centro de trabajo
2. Datos del trabajador
3. Lugar y tiempo del accidente o enfermedad de trabajo
4. Datos del accidente o enfermedad de trabajo

3.3. Listas de verificación.

Una lista de verificación es un formato que se usa para comprobar actividades sistemáticas, productos o riesgos de un área asegurándose de que un trabajador o inspector no se olvida de nada importante, también son llamadas Lista de control, Hojas de verificación, lista de chequeo o “Checklist” (del Inglés).

Una lista de verificación contiene una serie de pasos o de requisitos a cumplir al realizar un determinado proceso o una actividad laboral.

Esta herramienta lleva una secuencia lógica en los requisitos, pasos o cumplimientos, de tal forma que nos ayuda a realizar una inspección de manera más ágil, esto permite no dejar a la memoria los elementos que se desean observar ya que son susceptibles a olvidarse, en estos casos, una lista de verificación es un apoyo ideal para recordar lo importante.

Piense en algún proceso o una actividad en la que requiere verificar varios requisitos y que ha tenido problemas por algunos olvidos. Por ejemplo piense que realizar una actividad en la que requiere de varios materiales y herramienta necesarias.

Realice primeramente un listado de los materiales y herramientas necesarias y colóquelas en una hoja, si usted no omitió nada, solo resta ir marcando los materiales o herramientas que va concentrando en un punto, esto evitará pérdidas de tiempo, ya que de lo contrario correrá el riesgo de no concluir en un tiempo estimado debido a los paros que se realicen por reunir los elementos faltantes.

En este sencillo ejemplo se puede identificar la ventaja del uso de esta herramienta.

El empleo de listas de verificación en Seguridad e Higiene, es de suma importancia ya que evitará los accidentes originados por actos inseguros, o por condiciones inseguras, además permite identificar los riesgos y peligros a los que se está expuesto en un lugar de trabajo y con ello controlarlos.

Una lista de verificación útil, es la que se muestra en el formato 1, en la que se puede emplear en un centro laboral en el que se manejen diversos procesos, y lo que se desea es verificar si están sujetos a la normatividad en materia de seguridad que emite la STPS.

Las norma oficiales cuentan con diversas listas de verificación respecto a los requisitos que deben cumplirse en ellas, por lo que es importante identificar los elementos que contienen ya que se proponen de manera general y es importante diseñar listas de verificación adecuadas a las actividades del centro de trabajo que se esté inspeccionando.

3.4. Mapa de riesgos

Definición y Características.

El término "mapa de riesgos" surge como parte de la estrategia adoptada por los sindicatos en defensa de la salud laboral, a finales de la década de los 60's e inicios de los 70's, en Italia cuyos principios básicos quedan reflejados:

- a) "La nocividad del trabajo no se paga, sino que se elimina".
- b) Los trabajadores no delegan en nadie la defensa de su salud.
- c) Los trabajadores "interesados" son los más competentes para decidir sobre todas las condiciones ambientales de la prestación de trabajo.
- d) El conocimiento de los trabajadores del ambiente de trabajo debe llevar a su transformación a través de la reivindicación, la concentración y la lucha sindical.

De acuerdo a Fraile, Rosel & Eransus (1986), estos cuatro principios de no monetización, no delegación, participación activa en el proceso y necesidad de conocer para poder cambiar, forman el núcleo central de la propuesta elaborada por los sindicatos, que para su desarrollo recurre a otros conceptos cuya explicación ayudara a entender el proceso completo. La información a obtener en torno a los diferentes riesgos se agrupa en los 5 factores de riesgo siguientes:

- 1) Microclima de trabajo: donde están los factores existentes en cualquier ambiente, no sólo en el trabajo, como por ejemplo: luz, ruido, temperatura. ventilación, humedad y presión atmosférica.
- 2) Contaminantes del ambiente: factores característicos del ambiente de trabajo, contaminantes físicos, químicos y biológicos.
- 3) Sobrecarga muscular.
- 4) Sobrecarga psíquica.
- 5) Factores de seguridad.

Como definición entonces de los mapas de riesgos se podría decir que consiste en una representación gráfica a través de símbolos de uso general o adoptados, indicando el nivel de exposición ya sea bajo, mediano o alto, de acuerdo a la información recopilada en archivos y los

resultados de las mediciones de los factores de riesgos y peligros presentes, con el cual se facilita el control y seguimiento de los mismos, mediante la implantación de programas de prevención.

Entenderemos por mapa de riesgos, aquella forma de obtener una información sobre los riesgos laborales de un ámbito geográfico determinado. empresa, provincia, comunidad autónoma, etc., que permita la localización y valoración de los mismos, así como el conocimiento de la exposición a que están sometidos los distintos grupos de trabajadores afectados por ellos.

El mapa de riesgos ha proporcionado la herramienta necesaria, para llevar a cabo las actividades de localizar, controlar, dar seguimiento y representar en forma gráfica, los agentes generadores de riesgos que ocasionan accidentes o enfermedades profesionales en el trabajo. De esta misma manera se ha sistematizado y adecuado para proporcionar el modo seguro de crear y mantener los ambientes y condiciones de trabajo, que contribuyan a la preservación de la salud de los trabajadores, así como el mejor desenvolvimiento de ellos en su correspondiente labor.

Dicha información deberá reunir los requisitos de ser sistemática y actualizable, para permitir una continua puesta al día del mapa de riesgos, no pudiendo ser entendida como una actividad puntual. sino por el contrario como una forma de recogida. tratamiento y análisis de datos que permitan una adecuada orientación estudio piloto que permitiera elaborar, aplicar y de las actividades preventivas posteriores.

Utilidad del mapa de riesgos permitirá en primer lugar alcanzar los siguientes objetivos.

- a) Localización de los riesgos laborales y de las condiciones de trabajo a ellos ligados.
- b) Conocimiento de la situación en que se encuentran y de los factores de riesgo existentes.
- c) Valoración de su capacidad agresiva, realizada básicamente entorno a las variables de "consecuencias" y "probabilidad"
- d) Conocimiento y valoración de la exposición a que están sometidos los trabajadores en torno a dichos riesgos y condiciones de trabajo.
- e) Conocimiento de la incidencia que dicha exposición puede tener en grupos de trabajadores significativos, en base a sexo, edad, actividad económica, etc.

Los aspectos anteriores no tendrían, sin embargo, sentido para nosotros si no fuera por su capacidad de permitir lograr el principal objetivo de todo mapa de riesgos, el cual es hacer posible el diseño y puesta en práctica de una adecuada política preventiva, o sea, de una correcta estrategia de mejora de las condiciones de trabajo.

Es relativamente frecuente la realización de estudios tendentes a localizar y valorar los riesgos existentes, así como sus repercusiones sobre la población trabajadora por parte de los organismos dedicados a la salud laboral. Sin embargo, la denominación de "mapa de riesgos" es relativamente reciente y hoy es habitual encontrarla referida a estudios muy diferentes entre sí.

Procedimiento para elaborar un mapa de riesgos

El procedimiento para elaborar un mapa de riesgos es muy sencillo pero hay que tener en cuenta varias consideraciones para poder hacerlo de manera adecuada, ya que como hemos dicho es una representación para prevenir riesgos y si está mal elaborado o se dificulta su lectura puede causar diversos problemas o que no cumpla con el objetivo, para ello es importante que la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene de manera conjunta con la directiva de la empresa validen estos mapas y sean una herramienta muy poderosa para combatir los accidentes en una empresa.

Los pasos son los siguientes:

1. *Identificar la empresa.* Para este paso, se identifica la empresa a la que se va a realizar el mapa de riesgos a fin de caracterizarla en este paso debemos:
 - a. Dirección. Donde se encuentra ubicada es decir la dirección donde se encuentra físicamente la planta, considere que no siempre es la misma que la dirección fiscal.
 - b. Giro. Es la actividad productiva a la que se dedica la empresa, si la empresa tiene varios giros se coloca el del área al que se va a realizar el mapa de riesgos.
 - c. Número de trabajadores. La cantidad de trabajadores expuestos a riesgos considerando cuantos se ubican en cada área por turno.
 - d. Plano de localización. Realizar el plano de cómo llegar a la empresa para ser más accesible su localización geográfica.
2. *Realizar croquis o “layout”.* Realizar un levantamiento de la empresa, y realizar un croquis o layout, se recomienda hacerlo de tal manera que represente el lugar o área considerando los procesos que se tienen, ubicar la maquinaria y el equipo que se encuentra, las fuentes de energía, los elementos de riesgo, áreas peligrosas, de flujo controlado, lugares y equipos de incidencia de accidentes e incidentes, pisos resbalosos escaleras, etc.
Para realizar el croquis emplee cualquier herramienta de dibujo asistido por computadora.
3. *Identificar los riesgos y peligros.* Esto es que en cada uno de los puestos de trabajo y áreas en las que están ubicadas fuentes de peligro se caractericen a fin de determinar los riesgos a los que están expuestos los trabajadores en cada área laboral.
 - a) Identificar el proceso que se realiza en cada área de trabajo, cuantas personas laboran, o el tipo riesgos por cada parte del proceso.
 - b) Fuentes de peligro: Identificar las subestaciones, Tableros de carga, Generadores de vapor, Compresores, etc.
 - c) Sustancias o materiales peligrosos que emplean. Ubicar si en el proceso se emplean sustancias o se manejan materiales peligrosos que requieran tratamiento especial.
 - d) Realiza una tabla para que te guíes. Para facilitar este paso se recomienda hacer una tabla en la que se identifiquen, como la que se indica a continuación:

Área	Actividad desarrollada	Herramientas/materiales/equipos/fuentes	Riesgo/peligro

Tabla 1. Descripción de actividades para mapa de riesgo. (Ortiz, M. 2015)

4. *Selección de la simbología.* El uso de una simbología que permite representar los agentes generadores de riesgos y peligros tales como: ruido, iluminación, calor, radiaciones ionizantes y no ionizantes, sustancias químicas y vibración, para lo cual existe diversidad de representación, que serán usados para el desarrollo del trabajo práctico, en la NOM-026-STPS-2008, se establece la simbología a emplear considerando una serie de indicadores y

colores que identifican a cada señal. En la tabla 2 se identifican el código de colores a emplear:

COLOR DE SEGURIDAD	SIGNIFICADO	INDICACIONES Y PRECISIONES
	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.
	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.
	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.
	Obligación.	Señalamientos para realizar acciones específicas.

Tabla 2. Colores de seguridad, su significado e indicaciones y precisiones (NOM-026-STPS-2008, pág. 4)

Colores contrastantes.

Cuando se utilice un color contrastante para mejorar la percepción de los colores de seguridad, la selección del primero debe estar de acuerdo a lo establecido en la tabla 3. El color de seguridad debe cubrir al menos 50% del área total de la señal, excepto para las señales de prohibición, según se establece en el apartado 8.5.2. de (NOM-026-STPS-2008).

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR CONTRASTANTE
ROJO	BLANCO
AMARILLO	NEGRO, MAGENTA*
VERDE	BLANCO
AZUL	BLANCO

Tabla 3. Selección de colores contrastantes (NOM-026-STPS-2008, pág. 4)

La (NOM-026-STPS-2008) establece que Las formas geométricas de las señales de seguridad e higiene y su significado asociado se establecen en la tabla 4.

- a) El color de los símbolos debe ser el mismo que el color contrastante, correspondiente a la señal de seguridad e higiene, excepto en las señales de seguridad e higiene de prohibición, que deben cumplir con el apartado 8.5.2.

- b) Los símbolos que deben utilizarse en las señales de seguridad e higiene, deben cumplir con el contenido de imagen que se establece en los apéndices A, B, C, D y E, en los cuales se incluyen una serie de ejemplos.
- c) Al menos una de las dimensiones del símbolo debe ser mayor al 60% de la altura de la señal.
- d) Cuando se requiera elaborar un símbolo para una señal de seguridad e higiene en un caso específico que no esté contemplado en los apéndices, se permite el diseño particular que se requiera siempre y cuando se establezca la indicación por escrito y su contenido de imagen asociado.
- e) En el caso de las señales de obligación y precaución, podrá utilizarse el símbolo general consistente en un signo de admiración como se muestra en las figuras B.1 y C.1 de los apéndices B y C, respectivamente, debiendo agregar un texto breve y concreto fuera de los límites de la señal. Este texto deberá cumplir con lo establecido en el apartado 8.3.1 de la (NOM-026-STPS-2008).

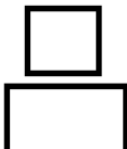
SIGNIFICADO	FORMA GEOMETRICA	DESCRIPCION DE FORMA GEOMETRICA	UTILIZACION
PROHIBICION		Círculo con banda circular y banda diametral oblicua a 45°, con la horizontal, dispuesta de la parte superior izquierda a la inferior derecha.	Prohibición de una acción susceptible de provocar un riesgo.
OBLIGACION		Círculo.	Descripción de una acción obligatoria.
PRECAUCION		Triángulo equilátero. La base deberá ser paralela a la horizontal.	Advierte de un peligro.
INFORMACION		Cuadrado o rectángulo. La relación de lados será como máximo 1:2.	Proporciona información para casos de emergencia.

Tabla 4. Formas geométricas para señales de seguridad e higiene y su significado. (NOM-026-STPS-2008, pág. 5).

Los símbolos normalizados que se establecen para Mapa de Riesgos como se indican en las siguientes figuras:



Figura 11. Señalización de obligación. (Área Tecnología, 1997)



Figura 12. Señalización de prohibición. (Área Tecnología, 1997)



Figura 13. Señalización de peligro o advertencia. (Área Tecnología, 1997).



Figura 14. Señalización de auxilio. (Área Tecnología, 1997).

Estas señales no son las únicas cada gobierno adopta más señales particulares pero usa en específico la misma nomenclatura de acuerdo a los tratados internacionales pero es importante verificar la simbología local como una posibilidad de que los trabajadores puedan leer la simbología de una manera más rápida.

En la figuras anteriores identificamos cada una de ellas de acuerdo a la característica que determina cada uno de los procesos, equipo, maquinaria con peligro o riesgos a los que hay que minimizar.

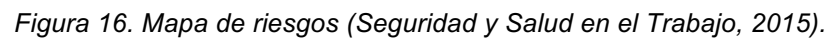
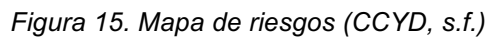
5. *Agrega la simbología de cada área de trabajo en el croquis.* Una vez que se tiene el croquis dibujado e identificado los procesos, equipos o actividades peligrosas y de riesgo, se agregan considerando que se coloque el símbolo adecuado para cada área de trabajo.
6. *Inserta el mapa de riesgos en un plano con los datos de identificación de acuerdo a la política de la empresa.* Por último el mapa se coloca en un plano con la identificación de la empresa, en el área que representa y los puntos de control, identificación y prevención.

Una vez concluido el mapa de riesgos, considere que se debe colocar en lugares visibles para que los trabajadores tengan conocimiento de los riesgos a los que están expuestos.

Para una mayor comprensión y lectura del mapa de riesgos, se debe capacitar a los trabajadores para que pueda ser leído de primera oportunidad.

También hay que considerar que si un área de trabajo es muy grande, se puede hacer un mapa de riesgos por área o departamento de los procesos de la empresa. Y si tiene varios niveles o plantas, se debe hacer un mapa por cada nivel o planta.

Mapa de Identificación de Riesgos 



Riesgo es la probabilidad de que ocurra un daño por determinado peligro; dependiendo del tipo de peligro y de la exposición (a un agente químico o físico en condiciones específicas). Dada que es una característica cuantitativa es posible analizarlo a fin de minimizar sus efectos dañinos en la salud de los trabajadores.

Peligros	Riesgo
Cables eléctricos desnudos	Quemaduras por electrocutamiento
Posturas inadecuadas	Lumbalgia
Falta de señalización en rutas de evacuación	Atrapamiento en ambiente
Falla en equipo contra incendio	Asfixia por humo
Piso mojado / húmedo	Fracturas por caída

Tabla 5. Peligros vs riesgos

“El término riesgo, utilizado en ámbitos de la vida muy diversos, connota siempre la existencia de un daño, futuro e hipotético, es decir, cuya producción no está completamente determinada por los acontecimientos o condiciones causales que somos capaces de identificar y caracterizar. Tales condiciones, sea el daño del tipo que sea, son siempre de dos grandes clases: personales y ambientales. Entre las primeras, podríamos citar, a título de ejemplo, las características y la condición física, el estado de salud, el nivel de atención, el grado de conocimiento y destreza, etc. Las ambientales abarcan el amplio campo de las condiciones de trabajo, tanto materiales como organizativas.” (Muñoz, y otros, 2004, pág. 10)

En general, los riesgos se identifican aludiendo al daño al que se refieren (por ejemplo riesgo de caída a distinto nivel, riesgo de contacto eléctrico) o a la exposición que se considera causante del daño (riesgo higiénico por exposición a ruido, riesgo asociado a la manipulación manual de cargas).

La evaluación de riesgos tiene como objetivo cuantificar esos posibles daños, es en otras palabras un proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. (Ergo Laboris s.l., 2015).

El riesgo no puede eliminarse y en sentido general se admite un cierto riesgo tolerable, mediante la evaluación de riesgos se ha de dar respuesta a: ¿es segura la situación de trabajo analizada?.

El proceso de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

Análisis del riesgo, mediante el cual se:

- Identifica el peligro
- Se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

El Análisis del riesgo proporcionará de que orden de magnitud es el riesgo.

Valoración del riesgo, con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

Si de la evaluación del riesgo se deduce que el riesgo es no tolerable, hay que **Controlar el riesgo**.

Al proceso conjunto de **Evaluación del riesgo y Control del riesgo** se le suele denominar **Gestión del riesgo**.

Si de la evaluación de riesgos se deduce la necesidad de adoptar medidas preventivas, se deberá:

- Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

La evaluación inicial de riesgos deberá hacerse en todos y cada uno de los puestos de trabajo de la empresa, teniendo en cuenta:

- Las condiciones de trabajo existentes o previstas
- La posibilidad de que el trabajador que lo ocupe sea especialmente sensible, por sus características personales o estado biológico conocido, a alguna de dichas condiciones.

Deberán volver a evaluarse los puestos de trabajo que puedan verse afectados por:

- a. La elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías a la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b. El cambio en las condiciones de trabajo.
- c. La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido los hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

La evaluación de riesgos debe ser un **proceso dinámico**. La evaluación inicial debe revisarse cuando así lo establezca una disposición específica y cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o bien cuando las actividades de prevención puedan ser inadecuadas o insuficientes. Para ello se deberán considerar los resultados de:

- a. Investigación sobre las causas de los daños para la salud de los trabajadores
- b. Las actividades para la reducción y el control de los riesgos.
- c. El análisis de la situación epidemiológica

Además de lo descrito, las evaluaciones deberán **revisarse periódicamente** con la periodicidad que se acuerde entre la empresa y los representantes de los trabajadores, mediante la Comisión de Seguridad e Higiene.

Finalmente la evaluación de riesgos **ha de quedar documentada**, debiendo reflejarse, para cada puesto de trabajo cuya evaluación ponga de manifiesto la necesidad de tomar una medida preventiva, los siguientes datos:

- Identificación de puesto de trabajo
- El riesgo o riesgos existentes
- La relación de trabajadores afectados
- Resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes

- Referencia a los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, si procede.

Evaluación general de riesgos

Cualquier riesgo que no se encuentre contemplado en los tres tipos de evaluaciones anteriores, se puede evaluar mediante un método general de evaluación como el que se expone a continuación:

Un proceso general de evaluación de riesgos se compone de las siguientes etapas:

Clasificación de las actividades de trabajo

Un paso preliminar a la evaluación de riesgos es preparar una lista de actividades de trabajo, agrupándolas en forma racional y manejable. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es la siguiente:

- Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- Trabajos planificados y de mantenimiento.
- Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.

Para **cada actividad de trabajo** puede ser preciso obtener información , entre otros, sobre los siguientes aspectos:

- Tareas a realizar. Su duración y frecuencia.
- Lugares donde se realiza el trabajo.
- Quien realiza el trabajo, tanto permanente como ocasional.
- Otras personas que puedan ser afectadas por las actividades de trabajo (por ejemplo: visitantes, subcontratistas, público).
- Formación que han recibido los trabajadores sobre la ejecución de sus tareas.
- Procedimientos escritos de trabajo, y/o permisos de trabajo.
- Instalaciones, maquinaria y equipos utilizados.
- Herramientas manuales movidas a motor utilizados.
- Instrucciones de fabricantes y suministradores para el funcionamiento y mantenimiento de planta, maquinaria y equipos.
- Tamaño, forma, carácter de la superficie y peso de los materiales a manejar.
- Distancia y altura a las que han de moverse de forma manual los materiales.
- Energías utilizadas (por ejemplo: aire comprimido).
- Sustancias y productos utilizados y generados en el trabajo.
- Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvo, sólidos).
- Contenido y recomendaciones del etiquetado de las sustancias utilizadas.
- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- Medidas de control existentes.

- r. Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades laborales derivadas de la actividad que se desarrolla, de los equipos y de las sustancias utilizadas. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- s. Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- t. Organización del trabajo.

Estimación del riesgo

Para cada peligro detectado debe estimarse el riesgo, determinando la potencial severidad del daño (consecuencias) y la probabilidad de que ocurra el hecho

Severidad del daño

Para determinar el potencial de severidad del daño, debe considerarse:

- a. Partes del cuerpo que se verán afectadas
- b. Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino

Probabilidad de que ocurra el daño.

La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio:

- Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre.
- Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones.
- Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

En la tabla 5 da un método simple para estimar los niveles de riesgo de acuerdo a su probabilidad estimada y a sus consecuencias esperadas.

		Severidad		
		Baja	Media	Alta
Probabilidad	Baja	Riesgo Muy Leve	Riesgo Leve	Riesgo Moderado
	Media	Riesgo Leve	Riesgo Moderado	Riesgo Grave
	Alta	Riesgo Moderado	Riesgo Grave	Riesgo Muy Grave

Tabla 6. Niveles de Riesgo

Valoración de riesgos: decidir si los riesgos son tolerables

Los niveles de riesgos indicados en la tabla 6, forman la base para decidir si se requiere mejorar los controles existentes o implantar unos nuevos, así como la temporización de las acciones. En la tabla 6 se muestra un criterio sugerido como punto de partida para la toma de decisión. La tabla también

indica que los esfuerzos precisos para el control de los riesgos y la urgencia con la que deben adoptarse las medidas de control, deben ser proporcionales al riesgo.

Preparar un plan de control de riesgos

El resultado de una evaluación de riesgos debe servir para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Es necesario contar con un buen procedimiento para planificar la implantación de las medidas de control que sean precisas después de la evaluación de riesgos.

Riesgo	Acción	Temporización
Muy Leve	No se requiere acción específica urgente.	Baja 9 meses
Leve	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	Mediana < 6 meses
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	Mediana-Alta < 3 meses
Grave	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	Inmediata
Muy Grave	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	Inmediata

Tabla 7. Criterios para la toma de decisiones

Los métodos de control deben escogerse teniendo en cuenta los siguientes principios:

- Combatir los riesgos en su origen
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro
- Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.

- f. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

Revisar el plan

El plan de actuación debe revisarse antes de su implantación, considerando lo siguiente:

- a. Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgo aceptables.
- b. Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
- c. La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.

La evaluación de riesgos debe ser, en general, un proceso continuo. Por lo tanto la adecuación de las medidas de control debe estar sujeta a una revisión continua y modificarse si es preciso. De igual forma, si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos, habrá de revisarse la evaluación de riesgos.

Inspecciones planeadas y no planeadas

La inspección de seguridad es la técnica analítica que permite estudiar las condiciones físicas de las instalaciones y las actuaciones de los trabajadores, las cuales contienen técnicas activas, que se llevan a cabo antes de que se produzca un accidente, y técnicas reactivas, que se realizan una vez ha ocurrido un accidente, como por ejemplo la investigación de accidentes.

La finalidad de las técnicas activas es prevenir las situaciones de riesgo para que nunca lleguen a materializarse accidentes eliminando o reduciendo los riesgos a valores tolerables y mantenerlos en estos límites mediante técnicas operativas basadas en los resultados de las técnicas analíticas.

La inspección de seguridad se realiza mediante la observación directa de las instalaciones, equipos y procesos productivos (condiciones, características, metodología del trabajo, actitudes, aptitudes, comportamiento humano...) para identificar los peligros existentes y evaluar los riesgos en los diferentes puestos de trabajo.

La legislación tiene como objetivo establecer un marco legal para proteger a los trabajadores en materia de seguridad y salud en el trabajo. Este derecho de los trabajadores implica una obligación de los empresarios de proteger a los trabajadores ante los riesgos en su trabajo, por lo que el empresario debe aplicar ciertos principios de acción preventiva, como lo son:

- Evitar los riesgos.
- Reducir al mínimo el tiempo de exposición del trabajador a los peligros.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar.
- Combatir los riesgos en su origen.

La inspección de seguridad tiene tres partes diferenciadas:

- i. Trabajo de oficina: análisis documental y estadístico de la información, búsqueda y estudio de la información sobre la actividad en revistas, libros, documentos, estudios realizados, como estadísticos nacionales sobre el sector laboral a inspeccionar, peligros presentes más significativos, origen de los peligros, estudios sobre accidentes e incidentes.

- ii. Trabajo de campo: análisis directo, se realiza en la visita al centro de trabajo y constituye la inspección propiamente dicha explotación de los resultados. Para llevar a cabo el trabajo de campo hay que seguir unos principios de actuación: elección de la persona que puede llevar a cabo la inspección, la cual debe tener conocimiento y experiencia, recoger y estudiar la información previamente tanto en los aspectos humanos (actitudes, aptitudes, comportamiento y organización) como las características técnicas de las instalaciones (equipos y procesos relacionados con las condiciones de trabajo) recoger y estudiar la información tomada sobre los posibles riesgos, a través del análisis estadístico y documental y de las normas y reglamentos aplicables.
- iii. Elaborar una lista de verificación que sirva de recordatorio de los puntos que deben ser inspeccionados en función de los conocimientos que se poseen sobre las características y riesgos de las instalaciones, equipos, máquinas, procesos, decidir si la inspección se realizará sin previo aviso (No planeada, que da una idea clara de la situación real con respecto a la prevención de riesgos laborales y en materia de seguridad, pero podemos encontrarnos con que no esté ninguno de los responsables del área a inspeccionar) o con conocimiento previo de los responsables de las áreas a inspeccionar (Planeada, pero corremos el riesgo de que se preparen para la visita ocultando los riesgos presentes, “lavando la cara” a las instalaciones con el único objeto de pasar la inspección sin sanciones y sin crear problemas).

La lista de verificación o también llamada “Check-List” que es una lista de comprobación que sirve de guía y recordar de los puntos que deben ser inspeccionados en función de los conocimientos que se tienen sobre las características y riesgos de las instalaciones.

Es un cuestionario de preguntas en el que se responderá SI o NO, es una lista de comprobación de determinadas condiciones de trabajo compuesta por varios ítems que pueden contener una o varias preguntas.

La lista de verificación debe referirse a cuatro aspectos distintos de la prevención de riesgos laborales:

Al agente material: Instalaciones, máquinas, herramientas, sustancias peligrosas, suelos, paredes, objetos.

Al entorno ambiental: Orden y limpieza, ruido, iluminación, temperatura, condiciones higrométricas, corrientes de aire.

A las características personales de los trabajadores: Conocimientos, aptitudes, actitudes, grado de adiestramiento, comportamiento a la organización: gestión de la prevención, formación, métodos y procedimientos, sistema de comunicaciones.

Cada técnico de prevención que deba realizar una inspección de seguridad debe elaborar y adaptar **la lista de verificación** a las circunstancias de cada momento, deben de ser lo más claros y conciso que sea posible. A ser posible un ítem o cuestión debe contener una sola pregunta que haga referencia a un solo elemento y no a varios. Así, una pregunta como ¿Son seguras las máquinas?. Es impropio ya que una respuesta positiva indicaría que lo son todas, cosa bastante improbable, sin embargo una respuesta negativa tampoco sería correcta. Una pregunta correcta sería ¿Es segura la remachadora? Si lo es no hay que hacerse más preguntas respecto a ella, pero si la respuesta es negativa, no será suficiente con esto, habrá que hacerse más preguntas como ¿En el mercado hay

repuesto?, ¿Se compró antes del año 1997?, y otras preguntas para determinar la causa de su inseguridad.

Ejecución de la inspección

- Se deben inspeccionar todas las instalaciones, equipos y procesos en funcionamiento normal y en todas las variaciones posibles.
- La inspección debe ser exhaustiva, es decir, sin desechar lugares remotos, de difícil acceso, instalaciones repetitivas o similares a las ya inspeccionadas.
- Realizar la visita acompañado de los responsables de las distintas áreas o con una persona relacionada con el trabajo.
- La inspección ha de realizarse siguiendo los pasos de los procesos, desde el inicio al fin.
- Se tendrán en cuenta los aspectos materiales y técnicos, el comportamiento humano, la organización, la metodología.
- Sugerir medidas preventivas para los defectos más graves, sin tener prejuicio del posterior informe más preciso y detallado.

En la ejecución de la visita hay que ver los siguientes aspectos:

- Instalaciones generales: Estado de los locales, suelos, escaleras, pasillos, puertas y salidas, aberturas en paredes y huecos en suelos, separación entre máquinas, orden y limpieza, iluminación natural y artificial, condiciones climáticas (temperatura, humedad...), ventilación, aire acondicionado y otras instalaciones.
- Condiciones ambientales: Contaminantes químicos, físicos y biológicos, tiempo de exposición a los contaminantes, niveles de exposición y concentración de contaminantes
- Instalaciones de servicio: Instalaciones eléctricas, de aire comprimido, de gas, agua, aire acondicionado y calefacción, comprobando en cada una estado, niveles máximos, protecciones, mantenimiento.
- Instalaciones de seguridad: Extintores, bombas de incendio equipadas, sistemas automáticos de extinción, columnas secas, salidas de emergencia, vías de evacuación. De todo esto habrá que controlar cantidad, tipo, estado, mantenimiento y revisiones, y si existen programas de ensayo, planes de emergencia y autoprotección y personal idóneo para el equipo.
- Manutención: manual (transporte de cargas: forma y carga máxima; levantamiento de cargas: frecuencia y forma; almacenamiento: sistema y ubicación), mecánica (carretillas elevadoras, dumper, grúas, ascensores, montacargas, cabestrantes, plataformas elevadoras de trabajo...).
- Maquinaria: Características técnicas, fecha de adquisición, marcado CE, modificaciones y limitaciones, estado de las protecciones, sistemas de seguridad, métodos de trabajo, accesibilidad al punto de operación, frecuencia de operación, número de operarios afectados, mantenimiento y uso adecuados.
- Herramientas portátiles: Manuales (estado, calidad, utilización, mantenimiento y almacenaje...), eléctricas (estado, tensión de alimentación, protecciones, mantenimiento, uso adecuado...).
- Recipientes a presión: Estado de conservación, instalación, mantenimiento, utilización adecuada.
- Trabajos con riesgos especiales: trabajos en altura, soldadura, manejo de sustancias corrosivas o tóxicas, espacios confinados, atmósferas inflamables.

- Equipos de Protección Individual: categoría, existencias, utilización, estado, calidad, caducidad, adecuación del riesgo.

Explotación de los resultados

La última fase de la inspección de seguridad consiste en la explotación de los resultados de la visita. Este es un trabajo de oficina que consiste en: Ordenar y completar los datos recogidos durante la inspección con la mayor brevedad posible, ya que muchos de estos datos estará almacenados en la memoria.

Diseñar las medidas preventivas para los riesgos detectados lo antes posible. Siempre que sea posible hay que dar un tratamiento informático y estadístico a los datos recogidos para extraer las conclusiones de interés.

Inspección de seguridad:

Existen muchas técnicas de prevención de accidentes. Dentro de ellas encontramos las investigaciones de accidentes, las charlas cortas de seguridad, la formación y desarrollo de comités de seguridad, el diseño de procedimientos de trabajo seguro, las capacitaciones, pero sin dudas la inspección de seguridad es una de las técnicas más aplicadas en el área de prevención.

Tiene como objeto principal la detección de riesgos de accidentes. Cuanta con varios sinónimos tales como análisis de seguridad, auditorías, encuestas, estudios o muestreos de seguridad. Consiste en la observación sistemática de un determinado hecho, evento, situación o sitio buscando de manera intencional anomalías que pudieran ocurrir para plantear soluciones y corregirlas.

La inspección de seguridad puede plantearse para el conjunto de las condiciones de trabajo existentes en una empresa como para una sección o un puesto de trabajo determinado.

De todos modos, con sólo la detección de riesgos no es posible hacer prevención, por lo que es necesario hacer una ampliación de la anterior definición; además debe contemplar la efectividad preventiva mediante la eliminación del riesgo de accidente y el control de los factores determinantes de los riesgos detectados. Esto sin duda se consigue a través del estudio, implantación y control de medidas correctivas.

Las inspecciones pueden ser no planeadas o informales y planeadas o formales.

Son no planeadas o informales aquellas que se realizan de vez en cuando y sin un propósito determinado. Generalmente un supervisor realiza inspecciones informales como parte de su trabajo. Sin embargo, en el caso de las inspecciones de seguridad es necesario que se realicen sobre todo inspecciones formales.

Sus características son:

- No son periódicas.
- No requiere de un informe.
- Pueden realizarse sin una guía o una lista de verificación.
- La responsabilidad de su ejecución puede recaer en cualquier nivel.

Las inspecciones planeadas o formales: Son planteadas de antemano, cuentan con una lista de verificación para efectuarlas y generalmente tienen un seguimiento. Las listas de inspección deben reunir los siguientes requisitos: Ser sintéticas y adecuadas al proceso, evento o elemento analizados.

Deben indicar que aspectos, condiciones o puntos deben ser controlados.

No deben ser considerados inamovibles o absolutas y deben permitir ser modificadas durante la misma inspección.

En general se tiende a contar con listas de chequeo específicas para cada tipo de situación. Esto seguramente garantiza el éxito en la detección de riesgos.

En las empresas son varias las personas responsables de efectuar inspecciones de seguridad; el responsable del área de trabajo, el comité de seguridad y el responsable de seguridad. Una inspección de seguridad no necesariamente debe ser específica para seguridad, sin embargo, lo que ocurre normalmente es que se efectúan inspecciones sobre muchas cosas y durante la inspección se omiten los aspectos de seguridad.

Las personas más aptas para efectuar inspecciones son los supervisores, ya que ellos son los más capacitados para efectuarlas dentro de su área, además de que conocen perfectamente los riesgos y los pueden detectar con mayor facilidad, incluso más fácilmente que el personal de seguridad. Además su principal función es inspeccionar, de tal forma que lo único que deberían hacer es incluir dentro de las inspecciones los aspectos de seguridad.

Los principales aspectos que se deben tener en cuenta para realizar una inspección son los siguientes:

- Realizar el recorrido en forma sistemática y organizada.
- Recordar que la mayor parte de las causas de riesgos corresponden a prácticas inseguras, además de las condiciones inseguras.
- Buscar posibles riesgos en los sitios menos frecuentes o aparentemente sin riesgos.
- Hacer tantas anotaciones adicionales como sean necesarias.
- Tener criterio a la hora de clasificar las anomalías encontradas de acuerdo a su nivel de peligro.

Uno de los problemas más frecuentes luego de realizar inspecciones es la falta de seguimiento y continuidad en la corrección de los problemas detectados y señalados en los reportes de supervisores y del personal de seguridad. Esto provoca que el personal considere que no tiene sentido efectuarlas y se tiene a abandonarlas.

Por ello el procedimiento de inspecciones debe establecerse desde el nivel superior de la administración de la empresa emitiendo una política al respecto. Esto obligará a los mandos medios a vigilar que dicha política se cumpla pero también que los reportes de inspección tengan el seguimiento correspondiente y que no se abandonen hasta tanto las anomalías detectadas no sean corregidas.

Por tal motivo podemos decir, entonces, que también la dirección de las empresas es responsable de las inspecciones de seguridad a través del suministro de los recursos necesarios para solucionar los problemas detectados y controlar que estas inspecciones se desarrollen.

Estas inspecciones incluyen las de áreas críticas, que se consideran con situaciones de peligro potencial, donde la inspección es más exhaustiva y los reportes pueden ser de carácter legal.

- i. La conclusión de la inspección corresponde al informe del recorrido.
- ii. Se requiere conocer las políticas de la compañía en aspectos de seguridad.
- iii. Se debe asignar la responsabilidad de su ejecución.
- iv. Requiere de una lista de verificación para su realización.
- v. La frecuencia de la ejecución obedece a una programación.
- vi. Su realización está programada en el cronograma de actividades.
- vii. Identificar los problemas potenciales que no se previeron durante el diseño o el análisis de tareas.
- viii. Identificar las deficiencias de los equipos, las acciones inapropiadas de los trabajadores y el efecto que producen los cambios en los procesos o los materiales.
- ix. Hacer seguimiento que facilite la retroalimentación en relación en la eficiencia de las medidas correctivas.
- x. Las inspecciones planeadas se pueden clasificar teniendo en cuenta el objetivo que se persigue en ella:

Etapas de una visita de inspección planeada

1. Preparación:

- Planifique la inspección: delimite secciones, defina ruta, cobertura y tiempo.
- Determine lo que se va a observar.
- Elabore una lista de verificación.
- Revise formatos e inspecciones previas.
- Prepare el vestuario, los elementos y materiales necesarios para el recorrido.

2. Inspección:

- Guíese por una lista de verificación.
- Resalte los aspectos positivos que encuentre.
- Busque aspectos que no se detectan a primera vista.
- Implemente correctivos provisionales.
- Clasifique los riesgos ocupacionales.
- Describa las fuentes que generan los riesgos y sus características.
- Reporte materiales mal ubicados o que no correspondan al área inspeccionada.
- Enumere las causas de los actos y condiciones sub estándar.

3. Desarrollo de las acciones correctivas:

- Estimule la gravedad potencial de la pérdida.
- Evalúe la posibilidad de ocurrencia de la pérdida.
- Enumere alternativas de control.
- Evalúe el grado de control.
- Determine el costo del control.
- Justifique el control recomendado.

4. Medidas de seguimiento:

- Controle el presupuesto de recursos.
- Garantice acciones oportunas.
- Evalúe el progreso de la acción correctiva.
- Verifique la efectividad de los controles.

5. Informe de la inspección:

- Mantenga un archivo de las inspecciones realizadas.
- Incluya causas básicas y correctivos por riesgo.
- Clasifique cada factor de riesgo.

La inspecciones por su cobertura, se clasifican en:

- *Generales*. Cuando comprenden la totalidad o gran parte de los procesos de una planta.
- *Específicas*. Cuando están dirigidas a áreas o procesos en particular.
- *Especiales*. Cuando comprenden una actividad de especial riesgo (trabajos en caliente), nuevos equipos.

Por su frecuencia, se denominan:

- *Periódicas*. Cuando se realizan en fechas precisas, previamente acordadas (mensuales, bimensuales, etc.)
- *Intermitentes*. Cuando se producen con intervalos regulares y cortos (cada 15, 30, 60 minutos) y tienden a detectar condiciones irregulares.
- *Continuas*. Se hacen exclusivamente para operaciones de alto riesgo que requieren constante control (soldadura en recipientes a presión o con líquidos inflamables o en lugares confinados)
- *Esporádicas*. Son aquellas que se hacen sin regularidad en el tiempo, generalmente son efectuadas por entidades gubernamentales, alta dirección de la empresa, asesores temporales, etc.

Una inspección tiene como objetivos:

- Identificar los peligros potenciales.
- Identificar las deficiencias de los equipos.
- Identificar acciones inapropiadas por los trabajadores, actos inseguros.
- Identificar el efecto que producen los cambios.
- Identificar las deficiencias de las acciones correctivas.
- Entregar una autoevaluación de la gerencia.
- Demostrar el compromiso asumido por la administración.
- Dar cumplimiento a la normatividad.

Una inspección tiene como resultado:

- Identificar las cosas que no saltan a la vista
- Verificar como se operan los procesos productivos.
- Descubrir y ubicar cada cosa durante las actividades laborales.

- Inmediatamente después de la inspección corregir las cosas que son urgentes.
- Informar de las cosas que son innecesarias
- Buscar las causas básicas de los accidentes/incidentes
- Buscar hechos y no culpables
- Clasificar los riesgos

Una inspección de partes críticas permite una revisión de los componentes, materiales, estructuras o áreas que poseen un riesgo potencial elevado de pérdidas cuando se desgastan, dañan o se usan inadecuadamente. (Salas Suárez, 2009).

Una inspección es un instrumento básico que permite identificar condiciones potenciales de pérdida antes de que éstas se presenten además de:

- Eliminar casusa de lesiones accidentales e incendios.
- Evita desperdicios de energía.
- Logra un mejor aprovechamiento de los espacios.
- Mantiene los inventarios en un mínimo aceptable.
- Ayuda a controlar el daño a la propiedad y el derroche.
- Garantiza la buena apariencia del área.
- Estimula mejores hábitos de trabajo.
- Refleja un lugar bien administrado.
- Es una empresa segura.

La planificación de inspecciones para la identificación de peligros, evaluación y control de riesgos, es cuando la organización establece y mantiene los procedimientos para la identificación continua de los peligros, la evaluación de los riesgos y la implementación de las medidas de control necesarias. Estos procedimientos deben incluir:

- Actividades de rutina y no rutinarias.
- Actividades de todo el personal con acceso a los lugares de trabajo (incluyendo subcontratistas y visitantes).
- Instalaciones de los lugares de trabajo, provistas por la organización u otros.

La organización debe asegurar que los resultados de las evaluaciones y los efectos de los controles, sean considerados cuando se definan los objetivos de Seguridad y Salud Ocupacional. La organización debe documentar y mantener esta información actualizada.

La inspección de seguridad e higiene industrial que constituye el procedimiento que permite la detección temprana de condiciones de riesgo y de cuya eficiencia dependerán los resultados.

Procedimiento de una Inspección

1. Fase investigativa.

En esta fase se tomará la información histórica de la empresa en materia de seguridad e higiene industrial, para conocer teóricamente las condiciones de riesgo manifestadas tanto

documentalmente como a través de los registros estadísticos sobre accidentalidad y enfermedades profesionales.

a. Antecedentes:

- Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo. (STPS, 2013)
- Programa de Seguridad e Higiene de la organización.
- Actas de la Comisión de Seguridad e Higiene.
- Estudios y mediciones.
- Estadísticas.
- Inspecciones anteriores.

b. Comunicaciones:

Es importante consultar los criterios de diversos miembros de la empresa, respecto a la productividad, el bienestar y la seguridad, por lo tanto se deben establecer comunicaciones con:

- Empresario.
- Comisión de Seguridad e Higiene
- Gerente de Seguridad Industrial
- Gerente de Producción
- Supervisores
- Trabajadores

c. Diagrama de flujo del proceso:

En el que se verifica las operaciones que se deben realizar por parte del trabajador.

2. Fase de visita.

Consiste en la visita de inspección realizada en el orden del proceso y siguiendo el diagrama de flujo de la materia prima, iniciándose con el recibo de ésta y finalizando con el producto terminado. Las inspecciones deben hacerse en compañía de miembros de la Comisión de Seguridad e Higiene.

Pasos para el reconocimiento de riesgos:

1. **Conocer.** Consiste en el reconocimiento pleno del factor de riesgo.
2. **Criticar.** Se refiere a la necesidad de considerar los efectos nocivos para la salud, la comodidad y la productividad.
3. **Dimensionar.** Es la acción de medir, ya sea por Grado de Peligrosidad o Grado de Riesgo, la verdadera dimensión del riesgo.
4. **Contrastar.** Consiste en comparar con disposiciones legales o técnicas, los límites máximos permisibles (TLV's), la condición encontrada.
5. **Intervenir.** Se interviene seleccionando métodos de control cuya eficiencia y costo hagan posible su implantación.
6. **Evaluar.** La intervención debe ser posteriormente evaluada para verificar si efectivamente se lograron los resultados esperados.

La intervención durante la inspección estará encaminada a los siguientes aspectos:

- Factor técnico
- Factor humano
- Condiciones materiales inseguras.
- Prácticas inseguras
- Actos imprudentes

Es aconsejable que durante la inspección se planteen objetivos de observación dentro de los cuales estarán como mínimo, los siguientes:

- Instalaciones, edificios y patios de maniobras.
- Instalaciones energéticas (eléctricas, hidráulicas, neumáticas, etc.).
- Saneamiento básico industrial (orden y limpieza, servicios y desechos).
- Máquinas, equipos y herramientas.
- Procesos.
- Materias primas e insumos.
- Señalización.
- Brigadas de emergencias y contingencias.
- Requerimientos legislativos.

Una inspección no planeada tiene algunas ventajas respecto a las planeadas, ya que es probable que los trabajadores omitan acciones que puedan causar lesiones durante la inspección planeada, pero se verifica en una no planeada, además:

- Genera en los trabajadores que deben estar realizando sus actividades de forma segura en todo momento.
- Identifica actos inseguros ejecutados por los trabajadores.
- Se verifican las áreas de trabajo en condiciones normales
- Se verifica aseo y buenas prácticas.
- Se califican los riesgos de manera más cercana a la realidad.
- Se implementan procedimientos ajustados a la forma real de trabajo.
- Se identifican trabajadores que ejecutan acto inseguros de manera asidua.

Se recomienda que se realicen inspecciones planeadas al menos cada trimestre, y las no planeadas en cualquier momento, esto permite que cuando se hace algún recorrido puede considerarse una inspección siempre y cuando se documente al final del recorrido. (OSHAS 18.001, 2013)

No basta con identificar los riesgos, es necesario ¡¡¡EVITARLOS!!!

Hay cinco formas para desarrollar maneras de evitar riesgos:

- Encontrar una manera mejor de ejecutar el trabajo.
- Estudiar la posibilidad de cambiar el procedimiento de trabajo.
- Estudiar los cambios del medio ambiente, si los cambios de procedimientos son insuficientes.
- Considerar métodos que permitan que el trabajo se haga lo menos frecuente posible.
- Verificar las soluciones por observación repetida mediante discusiones con el personal.

Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST).

Con fundamento de la acción preventiva en materia de salud ocupacional es el control de riesgos, pues solamente mediante su aplicación se pueden librar los ambientes de trabajo de las condiciones que afectan la salud del trabajador, para tener la certeza de que las operaciones que se realizan no representan riesgos para la integridad física del trabajador, ni constituyen amenazas para una producción libre de interrupciones no programadas.

Dentro de los esquemas de la administración moderna, se enfatiza sobre la necesidad de programar todos los pasos y sucesos que determinarán los tiempos, costos y características de la producción, ninguno de los cuales se pueden asegurar si no se controlan los riesgos que puedan alterar normal desarrollo.

La organización debe tener un conocimiento total de todos los peligros significativos de Seguridad y Salud en el Trabajo que le atañen.

Los procesos de identificación de peligro, evaluación de riesgos y control de riesgos deben ser adecuados y suficientes. El resultado debe ser la base para todo el sistema de gestión de seguridad y salud ocupacional.

La complejidad de la evaluación de riesgos depende de factores tales como:

- Tamaño y ubicación de la organización.
- Naturaleza de la organización – estructura, actividades, etc.
- Complejidad y significancia de los peligros.

Un análisis de riesgos del trabajo (JHA, por sus siglas en inglés) es una técnica que se centra en tareas de trabajo como una forma de identificar los riesgos antes de que ocurran. Se centra en la relación entre el trabajador, la tarea, las herramientas y el entorno de trabajo. Idealmente, después de identificar los riesgos no controlados, se tomarán medidas para eliminar o reducir a un nivel de riesgo aceptable. (OSHA, 2002)

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) define AST como "...el estudio y documentación minuciosa de cada paso de un trabajo, identificando peligros existentes o potenciales (ambos de seguridad y salud) del trabajo y la determinación de la mejor manera de realizar el trabajo para reducir o eliminar estos peligros."

Procedimiento para hacer un AST.

- **Método de observación.** Consiste en observar el trabajo para establecer las etapas y determinar los accidentes potenciales asociados a cada una de ellas. Generalmente se necesita observar varias veces antes de completar la identificación de riesgos. Es conveniente observar a diferentes trabajadores ejecutar el trabajo, pues así se pueden

notar diferencias importantes en las prácticas de trabajo. Ventaja de la observación Estimula las Ideas Ayuda al supervisor a aprender del trabajo Estimula el intercambio de ideas. Ayuda al supervisor a conocer a sus hombres.

- **Método de discusión.** Requiere varios supervisores que dominen el trabajo. En la discusión se establecen las etapas básicas y luego los riesgos asociados a cada una. Cada supervisor aprovecha su propia experiencia; enseguida, la discusión gira en torno al desarrollo de soluciones. . Ventaja de la discusión Combina las experiencias y las ideas. Mejora la aceptación del AST. No espera que se tenga que hacer el trabajo para preparar el AST (hay algunos que se efectúan con muy poca frecuencia).
- **Método de recordar y comprobar.** El supervisor ejecuta un AST preliminar basado en su recuerdo del trabajo. Esta versión AST se comprueba luego mediante la observación y o discusión con trabajadores que ejecutan el trabajo o con otros supervisores. Su ventaja principal es la flexibilidad. Puede hacerse en trabajos que no es posible observar frecuentemente. Sólo produce resultados aceptables cuando el supervisor realiza una buena labor de comprobación de la versión preliminar. El método de recordar y comprobar no debe utilizarse en ningún caso, si alguno de los otros dos métodos es factible.

Como procedimiento general puede establecerse. Desarrollar el AST por el **método de observación** directa de la realidad. Complementar dicho AST por medio de los otros dos métodos.

El papel del trabajador en el desarrollo de un AST. Los trabajadores en conjunto representan una gran experiencia. Un supervisor debería tratar de beneficiarse con esta experiencia colectiva. Al desarrollar un AST, el supervisor debería discutir el trabajo con sus hombres y una vez terminado, hacer una revisión con el grupo.

Otra razón para estimular la participación de los trabajadores es que el éxito final de una AST depende de la aceptación que tenga entre quienes realizan el trabajo.

Los trabajadores estarán más inclinados a seguir el AST, si sienten que han contribuido en su confección. Es necesario recordar que algunas ideas sugeridas por el grupo de trabajo serán excelentes, pero también habrán otras de dudoso valor.

El supervisor debe aplicar su criterio, al aceptar ideas que incluirá en el AST. El papel de la supervisión superior en un programa de AST. La eficiencia del programa de AST depende en gran medida del apoyo que le proporcione la Gerencia.

Es responsabilidad del supervisor de línea, hacer el trabajo efectivo del AST pero a su vez es responsabilidad de la gerencia, entrenar, guiar y controlar los resultados.

La Gerencia debe:

- Seleccionar los trabajos convenientes para el programa de AST.
- Establecer fechas para completar los AST.
- Dar instrucciones a los supervisores de línea para efectuar los AST.
- Proporcionar asesoría de un Asesor técnico en seguridad a los supervisores
- Tener buena disposición para discutir problemas de AST.
- Establecer controles para verificar el progreso del programa.
- Revisar los AST. Terminados Disponer la distribución de los AST.

- Velar por que se cumplan las normas establecidas en los AST.

Importancia y uso del AST.

Como resultado de hacer AST, los Supervisores aprenden más sobre los trabajos que supervisan. Cuando los trabajadores participan en el desarrollo del AST. Mejoran sus actitudes de seguridad. Se mejoran las condiciones del ambiente y los métodos de trabajo. Beneficios de establecer un programa de AST. Los AST ayudan al Supervisor en el logro de los siguientes objetivos :

- a) Análisis continuo del trabajo que supervisa.
- b) Descubrimiento de los riesgos potenciales existentes en el trabajo.
- c) Descubrimiento de condiciones inseguras ocultas.
- d) Descubrimiento de procedimientos inadecuados de trabajo.
- e) Provee un medio de mejorar las relaciones armónicas con su personal para motivarlo en materia de Seguridad.
- f) Adiestramiento de los trabajadores en las diferentes operaciones.
- g) Estudio de las operaciones para mejorar métodos de trabajo.
- h) Investigación de accidentes.

Los Pasos de un AST:

- 1. Seleccionar el trabajo para analizar.
- 2. Dividir el trabajo en pasos básico.
- 3. Identificar los peligros dentro de cada paso .
- 4. Controlar Cada Peligro.
- 5. Revisar el Análisis de Seguridad en el Trabajo.

Método de ¿Qué pasa sí? What If?

“Esta técnica es un método inductivo que utiliza información específica de un proceso para generar una serie de preguntas que son pertinentes durante el tiempo de vida de una instalación, así como cuando se introducen cambios al proceso o a los procedimientos de operación. Consiste en definir tendencias, formular preguntas, desarrollar respuestas y evaluarlas, incluyendo la más amplia gama de consecuencias posibles. No requiere métodos cuantitativos especiales o una planeación extensiva.” (Mendez, 2005, pág. 62).

Este método cualitativo es frecuentemente utilizado para evaluaciones rápidas

Sirve para hacer una detección y análisis de desviaciones sobre un comportamiento normal previsto.

Es una metodología de lluvia de ideas en la cual el grupo de gente experimentada familiarizada con el proceso en cuestión realiza preguntas acerca de algunos eventos indeseables o situaciones que comiencen con la frase “Qué pasa sí”.

El propósito es la identificación de riesgos, situaciones riesgosas, o específicos eventos accidentales que pudiesen producir una consecuencia indeseable.

Un grupo experimentado de personas identifica posibles situaciones de accidente, sus consecuencias, protecciones existentes, y entonces sugieren alternativas para la reducción de los riesgos.

Las preguntas son divididas en diferentes áreas de investigación (usualmente relacionadas con consecuencias de interés), como por ejemplo seguridad eléctrica, protección contra incendios, o seguridad personal.

Cada área es subsecuentemente analizada por un grupo o por una o más personas con los conocimientos suficientes.

Las preguntas pueden referirse a cualquier condición anormal relacionada con la planta.

Está técnica usualmente revisa el proceso, comenzando por la recepción de la materia prima y siguiendo con el flujo normal, hasta el final del mismo (a menos que las fronteras del estudio se establezcan de otra manera en el estudio). Estas preguntas y problemas sugieren a menudo causas específicas para las situaciones de accidentes identificadas.

El propósito del método What if? tiene tres aspectos:

- Identificar las condiciones y situaciones peligrosas posibles que pueden resultar de barreras y controles inadecuados
- Identificar eventos que pudieran provocar accidentes mayores
- Recomendar las situaciones requeridas para iniciar el proceso de reducir el riesgo de una instalación así como para mejorar la operatividad de la misma

Un ejemplo de una pregunta “¿Qué pasa si?”, es:

¿Qué pasa si la materia prima se encuentra en una concentración errónea?

El grupo podría entonces atreverse a determinar cómo el proceso podría responder; para el ejemplo:

“Si la concentración de ácido fuese del doble, la reacción podría no ser controlada y resultaría en una reacción exotérmica acelerada.”

Entonces, el grupo podría recomendar, por ejemplo, instalar un sistema de paro de emergencia o tomar medidas especiales de prevención cuando se adicione la materia prima al reactor.

Para realizar el método “What if ...?” Se requiere:

1. Definir alcance del estudio

- Seguridad del proceso
- Seguridad eléctrica
- Seguridad personas
- Global

2. Explicar el funcionamiento del proceso

3. Empezar por el principio del proceso: Normalmente almacenamiento y admisión de materias primas hasta el final: Salida y almacenamiento de productos y subproductos

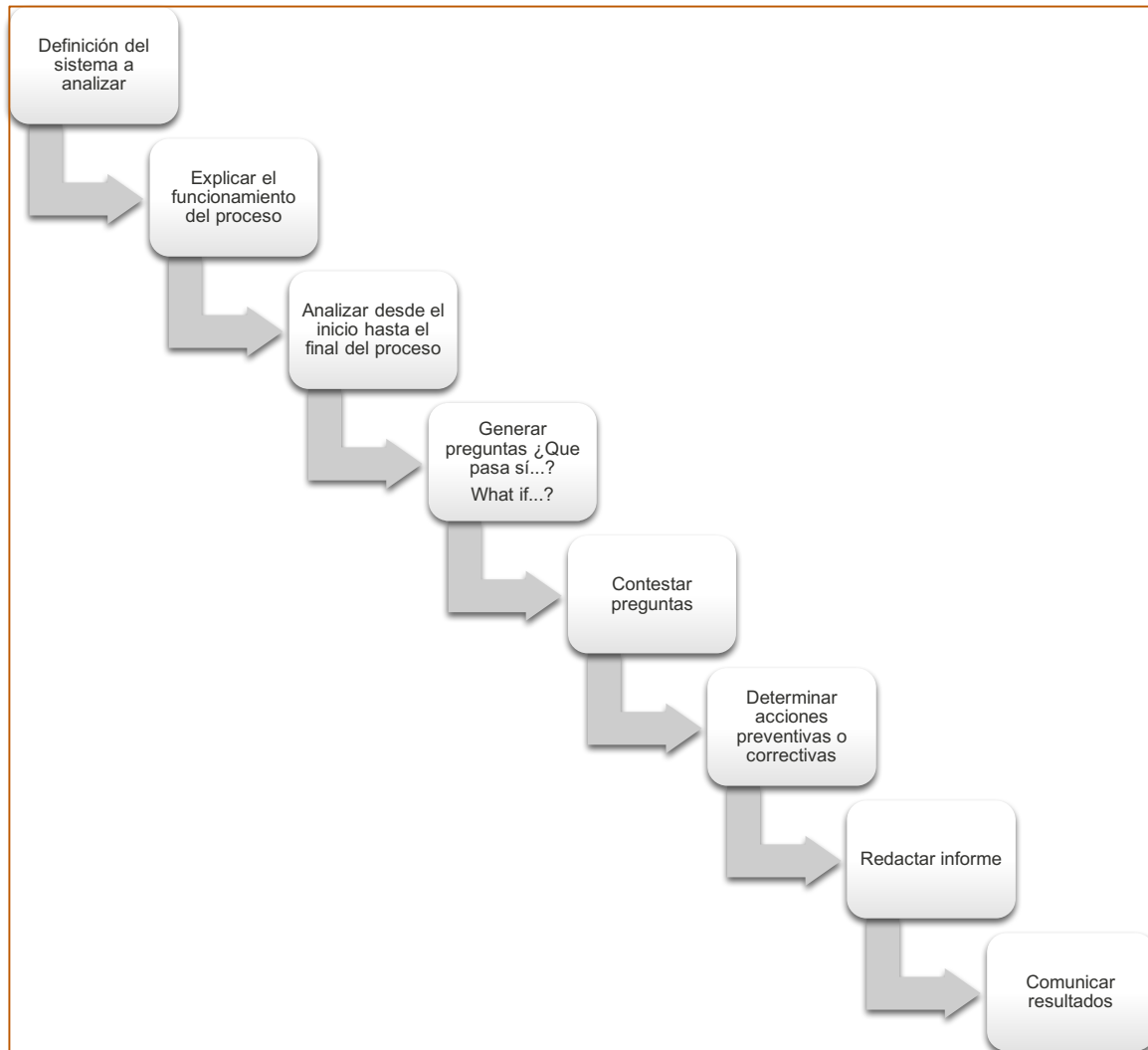


Figura 18. Procedimiento para hacer un What if ...?

4. *Anotar todas las preguntas.* ¿Que pasa sí ...?, pero no contestarlas aún!!
5. *Revisar estudios.* “What if ...?” anteriores para verificar si hay preguntas adicionales.
6. *Contestar las preguntas.* ¿Qué pasa sí ...? Una a una, participando todo el equipo, incluyendo participación de especialistas en control, materiales, mantenimiento.
7. Para cada pregunta contestar qué medidas de control existen y cuales se deben tomar para disminuir el riesgo en su origen.
8. Redactar el informe:
 - Descripción del proceso
 - Preguntas ¿Qué pasa sí ...?
 - Análisis y respuestas
 - Propuesta de mejoras

9. Comunicación de los resultados. Se entregará el informe de resultados a la Gerencia de seguridad.

El método utiliza información específica de un proceso como los DFP's (Diagramas de Proceso), DTI's (Diagramas de Tubería e Instrumentación) para generar una especie de preguntas de lista de verificación. Un equipo especial realiza una lista de planteamientos empleando las preguntas ¿Qué pasa sí?, las cuales son contestadas colectivamente por el grupo de trabajo y resumidas en forma tabular.

Esta técnica es ampliamente utilizada durante las etapas de diseño del proceso, así como durante el tiempo de vida o de operación de una instalación, así mismo cuando se introducen cambios al proceso o a los procedimientos de operación.

Preguntas iniciales de un proceso, ¿Qué pasa sí ...?

- Las materias primas son de mala calidad?
- Las concentraciones de cada una de ellas son incorrectas?
- Fallan o se interrumpen las corrientes de cada una de ellas, de materias primas, productos o servicios en el proceso?
- Se detienen los equipos impulsores (bombas, compresores, eyectores y agitadores)?
- Fallan los elementos de seccionamiento y regulación (válvulas) intercalados en el proceso?
- Fallan los sistemas de instrumentación y control?
- Fallan las actuaciones previstas para los operadores humanos?

Para lograr un análisis efectivo se requiere que los grupos tengan las siguientes fortalezas:

- Creativo, grupos de 3 a 4 personas
- Considera riesgos de orígenes varios
- Económico: Considera directamente causas, consecuencias y soluciones.
- Útil para entrenar personal en identificar riesgos.
- Eficaz para análisis cualitativo inicial.

Este equipo debe superar las siguientes debilidades:

- Debe centrarse en el logro de los objetivos.
- Pueden pasar desapercibidos algunos riesgos concomitantes.
- Depende de la experiencia del grupo
- Como método sirve para procesos muy sencillos

El resultado puede reportarse de acuerdo a un formato preestablecido por la Gerencia de Seguridad, por ejemplo:

Análisis Funcional de Operatividad HAZOP

El método es llamado **HAZOP** (Hazard and Operability) en español como **AFO** (Análisis Funcional de Operatividad) fue creado por la Imperial Chemical Industries (ICL) en 1963 para su aplicación en el diseño de plantas para la fabricación de pesticidas, es una metodología con la finalidad de detectar

las situaciones de inseguridad en plantas industriales debida a la operación o los procesos productivos de estas. (Cruz de Castro, s.f.)

HAZOP, es una técnica de identificación de riesgos, la cual está basada en la premisa de que los riesgos, los accidentes o los problemas de operatividad, se dan o se producen debido a una desviación de las variables de proceso con respecto a los parámetros normales de operación en un sistema establecido y en una etapa ya determinada.

Esta técnica de identificación de riesgos consiste en analizar sistemáticamente las causas y las consecuencias de unas desviaciones de las variables de proceso, planteadas a través de las denominadas “palabras guía” (¿cómo?, ¿cuándo?, ¿por qué?, ¿quién?, etc.)

Su empleo es principalmente en empresas de procesos químicos para identificación de riesgos en las instalaciones.

Se desarrolla considerando las siguientes etapas:

1. Definición del área de estudio

Consiste básicamente en delimitar las áreas a las cuales se aplica la técnica. En una determinada instalación de proceso, considerada como el área objeto de estudio, se definirán para mejor comprensión una serie de subsistemas o líneas de proceso que corresponden a entidades funcionales propias:

- Línea de descarga a un tanque de almacenamiento
- Separación de disolventes
- Reactores de mezcla, etc.

2. Definición de los nodos

Se refiere a que en cada uno de estos subsistemas o líneas se deberán identificar una serie de nodos, o puntos claramente localizados en el proceso. Por ejemplo:

- Tubería de alimentación de una materia prima a un reactor
- Impulsión de una bomba centrífuga
- Depósito o fosa de almacenamiento

Se debe considerar que cada nodo deberá ser identificado y numerado correlativamente dentro de cada subsistema y en el sentido del proceso para mejor comprensión y comodidad. La técnica HAZOP se aplica a cada uno de estos puntos. Cada nodo vendrá caracterizado por variables de proceso como:

- Presión
- Temperatura
- Caudal
- Nivel
- Composición
- Viscosidad
- Estado

Los criterios para seleccionar los nodos se tomarán de acuerdo a los puntos de cada proceso en los cuales se produzca una variación significativa de alguna de las variables de proceso.

La facilidad de utilización de esta técnica requiere reflejar en esquemas simplificados de diagramas de flujo todos los subsistemas considerados y su posición exacta.

Puede emplearse variantes de la técnica sustituyendo el concepto de nodo por tramo de tubería o equipo.

3. Definición de las desviaciones a estudiar

En cada nodo se planteará de forma sistemática las desviaciones de las variables de proceso aplicando a cada variable una *palabra guía*. Las denominadas *palabras guía*, se utilizan para indicar el concepto que representan a cada uno de los nudos definidos anteriormente que entran o salen de un elemento determinado. Ver tabla 8.

Estas palabras se aplican tanto a acciones tales como:

- Reacciones
- Transferencias, etc.

Así como a parámetros específicos:

- Presión
- Caudal
- Temperatura, etc.

El HAZOP consiste en aplicar de manera exhaustiva todas las combinaciones posibles entre las *palabras guía* y variable de proceso, descartándose durante las sesiones las desviaciones que no tengan sentido en cada nodo analizado. De manera alterna se puede fijar a priori una lista de las desviaciones esenciales en cada nodo.

PALABRA GUÍA	SIGNIFICADO	APLICACIÓN	OBSERVACIONES
No	Se plantea para estudiar la ausencia de la variable que se aplica.	Caudal. Nivel (vaciado de un equipo)	Falla de Bombeo, válvula cerrada o atascada, fuga, válvula abierta, falla de control, etc.
Inverso	Analiza la inversión en el sentido de la variable.	Caudal (flujo inverso)	Fallo de bomba, falla en válvula antirretorno, tubería mal conectada, etc.
Más	Se plantea para estudiar un aumento cuantitativo de la variable.	Temperatura, presión, caudal, nivel, etc.	Falla en el instrumento, aumento en las revoluciones de la bomba, falla en la refrigeración, falla indicador de nivel, etc.
Menos	Se plantea para estudiar una	Temperatura, presión, caudal, nivel, etc.	Falla de vapor, falla en el sensor, pérdida de

	disminución cuantitativa de la variable.		potencia de la bomba, etc.
Más cualitativo “more than”	Estudia el aumento o presencia de un componente en una mezcla.	Caudal (mayor cantidad de producto en una mezcla, presencia de impurezas)	Entrada de contaminantes, agua aire, desgaste de componentes, etc.
Menos cualitativo “less than”	Estudia la reducción de un componente en una mezcla	Caudal (menor cantidad de producto en una mezcla, presencia de impurezas)	Falla en la alimentación, falla de bombeo.
Otro “other than”	Estudia el cambio completo de la variable.	Temperatura (cambio completo de producto). Estado.	Cambios respecto a la operación normal, como mantenimiento, cambio de producto, paros de emergencia, etc.

Tabla 8. Palabras guía para análisis HAZOP. (Cruz de Castro, s.f., pág. 42)

4. Sesiones HAZOP

Las sesiones HAZOP tienen como objetivo primordial el análisis sistemático del proceso, analizando las desviaciones planeadas en todas las líneas o nodos en forma ordenada y siguiendo un formato de HAZOP en combinación con la tabla tabla 9.

El documento de trabajo principal utilizado en las sesiones son los diagramas de tuberías e instrumentación, diagramas de flujo, manuales de operación, especificaciones técnicas, etc.

Para plantas de proceso discontinuo al ser un proceso secuencial es diferente por lo que habrá que ajustar la técnica y realizarla por cada paso del proceso, sin embargo el método es poco apropiado por lo que se sugiere emplear otro que se ajuste a cada proceso, es caso de que se use se puede emplear el formato HAZOP para procesos discontinuos.

La información descrita se presenta en la siguiente tabla sistematizada:

Columna	Contenido
Causas	Describe numerando las distintas causas que pueden conducir a la desviación
Consecuencias	Para cada una de las causas planteadas se indica con la consiguiente correspondencia en la numeración a las consecuencias asociadas.
Respuesta del sistema	Se indicará en este caso: 1. Los mecanismos de detección de la desviación planteada según causa o consecuencia (por ejemplo: alarma). 2. Los automatismos capaces de responder a la desviación planteada según causas (por ejemplo: lazo de control).

Acciones a tomar	Propuesta preliminar de modificación a la instalación en vista a la gravedad de la consecuencia identificada o a una desprotección flagrante de la instalación
Comentarios	Observaciones que complementan o apoyan algunos de los elementos reflejados en las anteriores columnas.

Tabla 9. Contenido de las columnas del formato HAZOP (Cruz de Castro, s.f., pág. 43)

Ventajas del método HAZOP

- Es una herramienta útil para contrastar distintos puntos de vista sobre una instalación industrial.
- Es considerada una técnica sistemática que puede crear, desde el punto de vista de la seguridad, hábitos metodológicos útiles.
- El coordinador mejora su conocimiento acerca del proceso
- No requiere prácticamente recursos adicionales, con excepción del tiempo de dedicación.

Desventajas del método HAZOP

- Muchas veces las modificaciones que haya que realizar en una determinada instalación como consecuencia de un HAZOP, se pueden ver afectadas por criterios económicos.
- Es dependiente de la información disponible, a tal punto que puede omitirse un riesgo si los datos de partida son erróneos o incompletos.
- No hay una valoración real de la frecuencia de las causas que producen una determinada consecuencia, por ser una técnica cualitativa.

Análisis de Modo Falla y Efecto (AMEF)

Corresponde al acrónimo anglosajón de “*Failure Mode and Effects Analysis*” (FMEA). Este método consiste en la tabulación de los equipos y sistemas de una planta química, estableciendo las diferentes posibilidades de *fallo* y las diversas influencias (efectos) de cada uno de ellos en el conjunto del sistema o de la planta.

Los *fallos* que se consideran son, típicamente, las situaciones de anormalidad tales como:

- Abierto cuando normalmente deba estar cerrado.
- Cerrado cuando normalmente deba estar abierto.
- Marcha cuando normalmente deba estar parado.
- Paro cuando normalmente deba estar en marcha.
- Fugas cuando normalmente deba ser estanco.
- otros.

Los *efectos* son el resultado de la consideración de cada uno de los fallos identificados individualmente sobre el conjunto de los sistemas o de la planta.

El método FMEA establece finalmente, qué fallos individuales pueden afectar directamente o contribuir de una forma destacada al desarrollo de accidentes de una cierta importancia en la planta.

Este método no considera los errores humanos directamente, sino su consecuencia inmediata de mala operación o situación de un componente o sistema.

Tampoco establece las diferentes combinaciones de fallos de equipos o secuencias de los mismos que pueden llegar a provocar un accidente final de mayores consecuencias.

El FMEA es un método cualitativo que establece una lista de fallos, sistemática, con sus consiguientes efectos y puede ser de fácil aplicación para cambios en el diseño o modificaciones de planta.

Ámbito de aplicación

El método FMEA puede ser utilizado en las etapas de diseño, construcción y operación.

En la etapa de diseño es útil para la identificación de protecciones adicionales, que puedan ser fácilmente incorporados para la mejora de equipos y sistemas.

En la etapa de construcción puede ser utilizado para una evaluación de modificaciones que puedan surgir por cambios inducidos en campo.

En período de operación el FMEA es útil para la evaluación de fallos individuales que puedan inducir a accidentes potenciales.

Su uso puede ser, con limitaciones, alternativo a un HAZOP, aunque encuentre su mayor aplicación como fase previa a la elaboración de árboles de fallos, ya que permite un buen conocimiento de los sistemas.

Recursos necesarios

Normalmente, el método FMEA puede llevarse a cabo por un equipo de dos analistas que conozcan perfectamente las funciones de cada equipo o sistema, así como la influencia de estas funciones en el resto de la línea o proceso. Para sistemas complejos, el número de analistas deberá ser incrementado en función de la complejidad y especialidades a ser cubiertas.

Para garantizar la efectividad del método, debe disponerse de:

- Lista de equipos y sistemas.
- Conocimiento de las funciones de los equipos.
- Conocimiento de las funciones de los sistemas y la planta.

La dedicación ya se ha comentado que es proporcional a la complejidad, y es muy poco significativo intentar establecer un índice promedio de dedicación.

Ventajas e inconvenientes.

Se ha citado anteriormente la rapidez del método frente a otros más complejos como pueden ser el HAZOP

Los resultados que proporciona el método son función de esta misma simplicidad siendo en todo caso meramente cualitativos.

En todo caso, supone un análisis metódico y ordenado de todos los fallos que pueden presentarse en un equipo, sistema, proceso o planta y que puede suponer una aproximación relativamente poco costosa a las situaciones accidentales que estos fallos puedan provocar.

Metodología

Para desarrollar un FMEA, deben contemplarse las siguientes etapas:

1. Determinar el nivel de detalle.
2. Desarrollar un formato de trabajo.
3. Definir el problema y las condiciones de contorno.
4. Rellenar la tabla FMEA.
5. Informar de los resultados.

1. Nivel de detalle

El análisis puede desarrollarse a nivel de sistemas o de componentes, y ello debe definirse claramente al inicio de la labor.

Un ejemplo puede aclararlo mejor: si se estudia una planta, se puede definir como sistemas en fallo el sistema de alimentación, el sistema de mezcla, el de oxidación, el de separación de producto y los sistemas auxiliares. Para cada uno de estos grandes conjuntos, por ejemplo el de oxidación, se podría estudiar los fallos en las bombas de alimentación, la bomba de refrigeración, la válvula de control del circuito de agua de refrigeración, el sensor de temperatura del reactor, el controlador de temperatura, la alarma de temperatura máxima, el transmisor, etc.

2. Formato de trabajo

El tipo de tabla que debe ser desarrollado para soporte de la labor, debe tener en cuenta, inicialmente, el nivel de detalle definido en el apartado anterior.

Un ejemplo podría ser el mostrado en el formato 5.

Pueden introducirse otras columnas (criticidad, por ejemplo, en el caso del FMEA), (probabilidades de fallo cuando se conozcan), en preparación de otros tipos de análisis (cuantitativos, por ejemplo).

3. Definición del problema y condiciones de contorno

Se trata de determinar previamente qué partes deberá tener en cuenta el FMEA.

Los elementos mínimos para la definición del problema son:

- Identificación de la planta y/o sistemas a analizar.
- Establecer los límites físicos del sistema de análisis. Ello implica definir los límites con otros sistemas. Un buen método es dibujar estos límites en un diagrama de flujo.
- Recoger la información necesaria para identificar tanto los equipos como su relación con el sistema o planta.

4. Rellenar la tabla FMEA

La tabla desarrollada en el paso 2 debe ser completada de forma sistemática, reduciendo la posibilidad de omisiones.

Un diagrama de flujo puede ser un buen auxiliar para este fin. A medida que se colocan los equipos en la lista se van tachando en el diagrama original de forma bien visible.

En el desarrollo de la labor no debe dejarse ningún ítem por completar antes de pasar al siguiente.

Deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Identificación de equipos de forma biunívoca, utilizando, si es necesario, códigos o denominaciones particulares.
- Descripción de los equipos de forma que se incluya en la misma la función y posibles características básicas, como por ejemplo: «válvula motorizada, normalmente cerrada, en la línea de DN50 de sosa cáustica».
- Deben establecerse todos los modos de fallos para cada equipo en relación a sus condiciones normales de operación. Así, por ejemplo, los fallos de una válvula de control normalmente abierta pueden ser:
 - Fallo abre
 - Cambio a posición cerrada
 - Pérdidas al exterior
 - Ruptura del cuerpo

En cualquier caso, deben limitarse las consideraciones a aquellas situaciones que puedan provocar consecuencias importantes.

Para cada fallo identificado, deben determinarse los efectos en otros equipos o en el sistema.

Por ejemplo, una pérdida de líquido por el sello de una bomba tiene como efecto inmediato un derrame en la zona de la bomba. Si el fluido es inflamable, puede preverse un incendio que pueda afectar los equipos vecinos.

El analista puede introducir comentarios adicionales sobre los equipos afectados.

5. Resultados

El resultado de un FMEA será una tabla de los efectos de los fallos de cada componente sobre el proceso o sistema.

Los fallos identificados que provoquen consecuencias inaceptables deberán ser corregidos hasta niveles de aceptabilidad.

Los resultados de un FMEA pueden ser utilizados como primer paso de análisis más detallados de partes especialmente críticas (HAZOP o Árboles de fallos).

- _____

El riesgo laboral son los peligros existentes en nuestra tarea laboral o en nuestro propio entorno o lugar de trabajo, que puede provocar accidentes o cualquier tipo de siniestros que, a su vez, sean factores que puedan provocarnos heridas, daños físicos o psicológicos, traumatismos, etc. Sea cual sea su posible efecto, siempre es negativo para nuestra salud. (Definicion.mx: <http://definicion.mx/riesgo-laboral/>)

El riesgo laboral son los peligros existentes en nuestra tarea laboral o en nuestro propio entorno o lugar de trabajo, que puede provocar accidentes o cualquier tipo de siniestros que, a su vez, sean factores que puedan provocarnos heridas, daños físicos o psicológicos, traumatismos, etc. Sea cual sea su posible efecto, siempre es negativo para nuestra salud. (Definicion.mx: <http://definicion.mx/riesgo-laboral/>)

4.1. Definición.

Para desarrollar el tema de riesgos de trabajo es importante puntualizar que se debe considerar la seguridad en las operaciones industriales, los riesgos de trabajo tienen fundamento legal en la Ley Federal del Trabajo en el artículo 474, donde se define como:

Riesgo de Trabajo. Son los accidentes y enfermedades a que están expuestos las y los trabajadores en el ejercicio o con motivo de trabajo.

De esta definición desglosaremos algunos conceptos que son de importancia entender como lo son:

Riesgo. La correlación de la peligrosidad de uno o varios factores y la exposición de los trabajadores con la posibilidad de causar efectos adversos para su vida, integridad física o salud, o dañar al Centro de Trabajo.

Peligro. Fuente o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos. Es una característica cualitativa de las cosas, por lo que no se realizan análisis como tal, sino que se controlan, contienen, o se aíslan.

Es fundamental considerar las dos condiciones que establecen un riesgo de trabajo que son:

Accidente de trabajo. Es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sean el lugar y el tiempo en que se preste. Quedan incluidos en la definición anterior los accidentes que se produzcan al trasladarse el trabajador directamente de su domicilio al lugar del trabajo y de éste a aquél.

Enfermedad de trabajo. Es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.

Un riesgo de trabajo puede producir:

- I. **Incapacidad temporal,** es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.
- II. **Incapacidad permanente parcial** es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar.
- III. **Incapacidad permanente total** es la pérdida de facultades o aptitudes de una persona que la imposibilita para desempeñar cualquier trabajo por el resto de su vida.
- IV. **La muerte** es la pérdida de la vida con motivo de la realización de un trabajo.

Dada esta condiciones que no son deseables desde el punto de vista de salud del trabajador, es muy importante que los patrones o empresas y los trabajadores consideren lo establecido en la LFT, que indica en el artículo 475 Bis.

El patrón es responsable de la seguridad e higiene y de la prevención de los riesgos en el trabajo, conforme a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas oficiales mexicanas aplicables.

Es obligación de los trabajadores observar las medidas preventivas de seguridad e higiene que establecen los reglamentos y las normas oficiales mexicanas expedidas por las autoridades competentes, así como las que indiquen los patrones para la prevención de riesgos de trabajo.

Por lo que una vez establecidas las condiciones en el trabajo trabajador y patrón deberán establecer las condiciones mínimas que se requieren minimizando:

Condiciones Inseguras. Aquéllas que derivan de la inobservancia o desatención de los procedimientos o medidas de seguridad dispuestos en este Reglamento y las Normas, y que pueden conllevar la ocurrencia de incidentes, Accidentes y Enfermedades de Trabajo o daños materiales al Centro de Trabajo;

Condiciones Peligrosas. Aquellas características inherentes a las instalaciones, procesos, maquinaria, equipo, herramientas y materiales, que pueden poner en Riesgo la salud, la integridad física o la vida de los trabajadores, o dañar las instalaciones del Centro de Trabajo;

Actos Inseguros. Son las fallas, olvidos, errores u omisiones que hacen las personas al realizar un trabajo, tarea o actividad y que pudieran ponerlas en riesgo de sufrir un accidente.

Bajo esta consideración en esta unidad estudiaremos los riesgos más comunes que existen en el entorno industrial a fin de identificar y prevenir alguna situación no deseable.

4.2. Riesgos mecánicos y físicos.

Riesgo mecánico

El riesgo mecánico se manifiesta a través de una acción agresiva, por contacto de las personas con elementos materiales, al no ser controlado causan lesiones de carácter traumático, es decir puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras, etc.

También se incluyen los riesgos de explosión derivables de accidentes vinculados a instalaciones a presión.

Entenderíamos por máquina a todos aquellos conjuntos de elementos o instalaciones que transforman energía con vista a una función productiva principal o auxiliar.



Figura 20. Señalización de la existencia de riesgo mecánico

Es común a las máquinas el poseer en algún punto o zona concentraciones de energía, ya sea energía cinética de elementos en movimiento u otras formas de energía. Podemos diferenciar el conjunto de una máquina en dos partes:

- Sistema de transmisión: conjunto de elementos mecánicos cuya misión es el de producir, transportar o transformar la energía utilizada en el proceso. Esta parte de la máquina se caracteriza porque el operario no debe penetrar en ellas durante las operaciones de producción.
- Zona de operación (o punto de operación): Es la parte de la máquina en que se ejecuta el trabajo útil sobre una pieza, mediante la energía que el sistema de transmisión comunica al elemento activo de la máquina. Esta zona caracteriza en que el operario debe penetrar en ella en las operaciones normales de alimentación, extracción de piezas, o si es proceso automático, para corregir deficiencias de funcionamiento.

Por otro lado el riesgo mecánico también puede producirse en toda operación que implique manipulación de herramientas manuales (motorizadas o no), maquinaria (p.ej.: fresadoras, lijadoras, tornos, taladros, prensas, etc.), manipulación de vehículos, utilización de dispositivos de elevación (grúas, puentes grúa, etc.).

Los riesgos mecánicos más comunes son:

- Motores primarios sin protecciones.
- Máquinas peligrosas y sin protecciones.
- Herramientas defectuosas.
- Transmisión de fuerza sin protecciones.
- Aparatos de izar operados inseguramente.
- Vehículos sin mantenimiento preventivo.
- Sistemas de protección deficientes o faltantes.
- Sistemas de control obstruidos.
- Sistemas eléctricos en mal estado.



Figura 21. Identificando riesgos mecánicos (fuente: <http://slideplayer.es/slide/1654745/>)

Causas de los accidentes por riesgo mecánico:

Causa humana de los accidentes mecánicos. Es la actuación personal indebida, que se desvía de los procedimientos o metodología de trabajo aceptados como correctos, ya sean escritos o entregados en forma de instrucción verbal por la supervisión. Se trata de acciones comunes, muchas veces las hacemos sin pensar que estos nos pueden llevar a un accidente.

- No respetar procedimientos de trabajo
- Trabajar sin autorización o no estar capacitado para el manejo de equipos
- No usar los equipos de protección personal (manipulación de herramientas)
- Hacer bromas
- Conducir a exceso de velocidad.
- Fumar cuando se operan maquinas o herramientas.
- Usar celulares al momento de realizar una actividad.

Los factores personales pueden dividirse en tres grandes tipos:

- Falta de conocimiento
- Falta de motivación o actitud indebida.
- Falta de capacidad física o mental

Falta de conocimiento (no sabe). La falta de conocimiento o de habilidad se produce cuando la persona se ha seleccionado mal para el cargo a ejecutar, no es el trabajador adecuado, no se le ha enseñado o no ha practicado lo suficiente. Generalmente ocurre que un supervisor manda a un trabajador a realizar una actividad sin preguntar si sabe o no hacerlo, o no cerciorase de que efectivamente sabe el trabajo que se le ha asignado.

Falta de motivación, (No quiere). Las actitudes indebidas se producen cuando la persona trata de ahorrar tiempo, de evitar esfuerzos, de evitar incomodidades o de ganar un prestigio mal entendido. En resumen, cuando su actitud hacia su propia seguridad y la de los demás no son positiva.

Falta de capacidad, (no puede). La incapacidad física o mental se produce cuando la persona se ha seleccionado mal para el cargo a ejecutar, no es el trabajador adecuado, la persona ha visto disminuida su capacidad física o mental.

El control de estos factores personales se puede hacer con selección de personal, entrenamiento, controles médicos y otras prácticas de buena administración.

Causa ambiental del accidente. Se definen como cualquier condición del ambiente de trabajo que puede contribuir a un accidente. Estas condiciones del ambiente de trabajo está conformado por el espacio físico, herramientas, estructuras, equipos y materiales en general, que no cumplen con los requisitos mínimos para garantizar la protección de las personas y los recursos físicos del trabajo, como:

- Piso resbaladizo o con manchas de aceite
- Caminos y señalización en mal estado

- Equipos de levante en mal estado
- Correa transportadora sin protección
- Engranajes o poleas en movimiento sin protección
- Ruido

Factor del trabajo. Los elementos mecánicos en movimiento como maquinaria o estáticos como herramientas, soportes, andamios, escaleras, etc., pueden generar accidentes por las siguientes causas:

Desgaste normal o anormal. El desgaste normal es un proceso natural a todo equipo o material, el uso y el tiempo lo producen. Antes de que se produzca ese momento debe actuarse para evitar el riesgo. Es fundamental para ello llevar una bitácora del equipo, material o repuesto para saber con certeza cuando cambiar o reparar.

El desgaste anormal se produce por abuso de un equipo o herramienta, la que debe corregirse con capacitación e inspecciones.

Abuso por parte de los usuarios. Muchas veces encontramos que herramientas y equipos buenos se usan para otros fines. ejemplo, usan un destornillador como palanca, un alicate para golpear, etc.

Diseño inadecuado. Por otra parte, podemos encontrar que las instalaciones no siempre han considerado la seguridad de su operación. Dentro del diseño debemos incluir espacio suficiente, iluminación adecuada, ventilación, espacios de tránsito, etc.

Mantenimiento inadecuado. El no reemplazo de equipos usados o viejos, la falta de repuestos y piezas, originan condiciones para provocar accidentes.

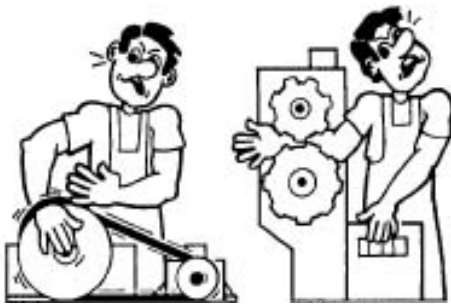
Recomendaciones generales para evitar accidentes por riesgos de trabajo

- Las máquinas y equipos deben tener activados sus dispositivos de seguridad, enclavamiento y emergencia. NUNCA (salvo en operaciones de reparación y mantenimiento con la máquina desconectada), deben quitarse estos dispositivos.
- Los trabajadores deben respetar las zonas señalizadas como de acción de las máquinas que disponen de partes móviles. No ingresar a las áreas de riesgo mientras la máquina esté funcionando o conectada.
- Respetar la señalización de seguridad (pictogramas) que marca los riesgos potenciales de los lugares de trabajo.
- No fumar, comer o beber durante la realización de las tareas. Llevar el pelo corto o recogido y no usar prendas (corbatas, bufandas, pañuelos, colgantes, pulseras, anillos, etc.) que puedan dar lugar a atrapamientos por las partes móviles de las máquinas, o enganches.
- Conocer y aplicar los procedimientos de trabajo de que se disponga en el laboratorio o taller.
- Verificar la disponibilidad de iluminación suficiente en la zona de trabajo para poder desarrollar las tareas con seguridad.
- Mantener limpio y ordenado el lugar y puesto de trabajo: máquinas, suelos y paredes libres de desechos, derrames, virutas o papeles.
- En ningún caso adoptar actitudes peligrosas cuando manipula equipos, herramientas o máquinas.
- Ante cualquier tipo de anomalía, problema o emergencia, comunicar al responsable en materia de Seguridad en el área de trabajo.

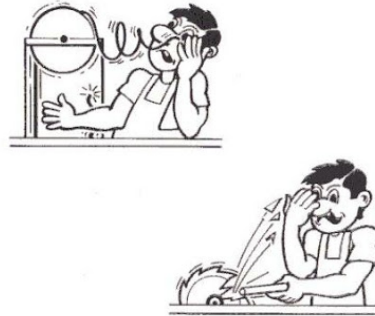
- No utilice herramientas y máquinas para fines diferentes a aquellos para los que ha sido diseñada.
- No utilice dispositivos que no haya manejado nunca, que le resulten extraños, o sobre los que no dispone de experiencia suficiente.

POR ELEMENTOS DE TRANSMISION

ATRAPAMIENTOS



PROYECCION ELEMENTOS MAQUINA



PROYECCION MATERIAL



ELEMENTOS MOVILES

GOLPES



CORTES



ATRAPAMIENTOS



Figura 22. Riesgos mecánicos (fuente http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/constru/3.htm)

Equipo de protección personal para riesgos mecánicos



- Cascos,
- Lentes de seguridad, gafas o pantallas de protección facial.
- Guantes.
- Polainas.
- Calzado de seguridad

Riesgo físico

Son todos los fenómenos de *naturaleza física no mecánicos* que se presentan durante el trabajo y que pueden causar enfermedades y lesiones orgánicas a los trabajadores, de acuerdo con la intensidad y tiempo de exposición

Los riesgos físicos son factores ambientales que dependen de las propiedades físicas de los cuerpos tales como:

- Iluminación
- Ruido
- Vibraciones
- Temperaturas extremas
- Radiaciones ionizantes (rayos x, gamma, alfa, beta, neutrones)
- Radiaciones no ionizantes (ultravioleta, infrarrojos, microondas, radiofrecuencias, láser).
- Presión

Debemos considerar que en un ambiente laboral el trabajador puede estar expuesto a los agentes físicos ya sea porque son parte del proceso productivo o son condiciones ambientales, que son causales de riesgo, es por ello que habrá que tomar en cuenta los valores máximos permitidos por la normatividad a efecto de evitar accidentes o enfermedades.

Iluminación

Una buena iluminación facilita considerablemente que un determinado trabajo sea realizado en condiciones satisfactorias de eficiencia y precisión, aumentando su cantidad y calidad y reduciendo la carga y la fatiga visual.

Por otra parte evita errores en el desempeño laboral y accidentes provocados por iluminaciones deficientes, especialmente en vías de circulación, escaleras o lugares de paso.

La luz natural tiene varias ventajas con respecto a la luz artificial: además de su estabilidad y gratuidad, produce menos cansancio a la vista porque el ojo humano está adaptado a la luz del sol y a su reproducción cromática. También satisface la necesidad psicológica de contacto visual con el exterior si su parte se realiza a través de ventanas, convenientemente atenuado y tamizada por persianas o cortinas. Sin embargo, con frecuencia es necesario complementarla con luz artificial.

Es importante optimizar los niveles de iluminación en las áreas de trabajo. El exceso o defecto de luz puede provocar la pérdida de agudeza visual, errores por deslumbramientos debido a contrastes muy acusados o fatiga visual, además de accidentes. La unidad de medida es el luxes y se define como una unidad de intensidad de iluminación del Sistema Internacional, de símbolo lx, que equivale a la iluminación de una superficie que recibe normal y uniformemente un flujo luminoso de 1 lumen por metro cuadrado.

La Norma Oficial Mexicana que determina las condiciones de iluminación en los centros de trabajo, esta designada como NOM-025-STPS-2008.

Ruido



Se entiende por ruido el sonido desagradable e indeseable que moleste a los seres humanos.

El ruido laboral es aquel que se genera en los centros de trabajo debido al movimiento de la maquinaria o del proceso industrial en sí, el estar en contacto con este contaminante disminuye la calidad de vida de los trabajadores debido a que provoca trastornos como aumento en la presión sanguínea, problemas psicológicos, y disminución de la capacidad auditiva (hipoacusia).

El ruido lo podemos encontrar de manera continua, intermitente y fluctuante o de impacto y para medirlo se emplean los parámetros básicos: su frecuencia, entendida como el número de variaciones de presión por segundo y el nivel de presión sonora, que es la amplitud de las fluctuaciones de presión. La unidad física en la que se mide este último parámetro es el Pascal (Pa) pero se utiliza habitualmente el decibelio (dB) para simplificar el manejo de cifras relacionadas con la capacidad auditiva del oído.

La Norma Oficial Mexicana que establece las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido, es la NOM-011-STPS-2001.

Vibraciones

La vibración es un movimiento oscilatorio. En un ambiente laboral es la respuesta humana a las vibraciones de cuerpo completo.



Las vibraciones del cuerpo completo ocurren cuando el cuerpo está apoyado en una superficie vibrante (por ejemplo, cuando se está sentado en un asiento que vibra, de pie sobre un suelo vibrante o recostado sobre una superficie vibrante).

Las vibraciones de cuerpo completo se presentan en todas las formas de transporte y cuando se trabaja cerca de maquinaria industrial.

Las vibraciones transmitidas a las manos son las vibraciones que entran en el cuerpo a través de las manos. Están causadas por distintos procesos de la industria, la agricultura, la minería y la construcción, en los que se agarran o empujan herramientas o piezas vibrantes con las manos o los dedos.

La exposición a las vibraciones transmitidas a las manos puede provocar diversos trastornos. El mareo inducido por el movimiento puede ser producido por oscilaciones del cuerpo de bajas frecuencias, por algunos tipos de rotación del cuerpo y por el movimiento de señales luminosas con respecto al cuerpo.

Los rotomartillos, compactadoras, bombas reciprocantes, equipos con motores de combustión interna son maquinaria que producen este tipo de riesgos.

Las vibraciones tienen varios parámetros que se emplean para su control, como: Tiempo de exposición, frecuencia de oscilación, velocidad, aceleración, mismas que están definidas para su control en la Norma Oficial Mexicana NOM-024-STPS-2001, referente a las vibraciones-condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.

Temperaturas Extremas



El ser humano necesita que la temperatura interna de su cuerpo se mantenga más o menos constante con unas variaciones mínimas y para lograrlo dispone de un sistema termorregulador. Cuando este sistema llega a su límite y persiste la exposición a niveles elevados o abatidos de temperatura ambiente, pueden producirse daños irreversibles sobre la salud del trabajador. (Remón, 2011)



En algunos procesos industriales se emplean equipos como generadores de vapor, quemadores, hornos, reactores químicos que desprenden una cantidad de calor importante (conducción, convección o radiación) en áreas abiertas y confinadas y que en algún momento los trabajadores están expuestos.

Por otro parte también se emplean sistemas de criogénicos donde se emplean temperaturas muy bajas y la exposición de los trabajadores conlleva a una serie de riesgos como la congelación o las quemaduras por derrame o contacto sobre la piel no protegida, riesgos relacionados con su inflamabilidad o corrosividad. Es necesario extremar precauciones en las operaciones de transporte, llenado de contenedores y almacenamiento.

Es necesario, capacitar al personal sobre la importancia del manejo de equipos e instalaciones con temperaturas abatidas (bajas) o elevadas para conocer cuáles son las mejores prácticas a la hora de interactuar con éstos en los tiempos de exposición y el uso de equipo de protección.

La Norma Oficial Mexicana que establece las condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene, es la NOM-015-STPS-2001.



Figura 23. Trabajos con temperaturas elevadas y abatidas

Radiaciones ionizantes (rayos x, gamma, alfa, beta, neutrones).



La radiación ionizante es un tipo de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas (rayos gamma o rayos X) o partículas (partículas alfa y beta o neutrones). La desintegración espontánea de los átomos se denomina radiactividad, y la energía excedente emitida es una forma de radiación ionizante. Los elementos inestables que se desintegran y emiten radiación ionizante se denominan radionúclidos.

Cada radionúclido se caracteriza por el tipo de radiación que emite, la energía de la radiación y su semivida.

La actividad, utilizada como medida de la cantidad de un radionúclido, se expresa en una unidad llamada becquerel (Bq): un becquerel corresponde a una desintegración por segundo. La semivida es el tiempo necesario para que la actividad de un radionúclido disminuya por la desintegración a la mitad de su valor inicial. La semivida de un elemento radiactivo es el tiempo que tarda la mitad de sus átomos en desintegrarse, y puede variar desde una fracción de segundo a millones de años (por ejemplo, el yodo 131 tiene una semivida de 8 días mientras que el carbono 14 tiene una semivida de 5730 años).

El daño que causa la radiación en los órganos y tejidos depende de la dosis recibida, o dosis absorbida, que se expresa en una unidad llamada gray (Gy). El daño que puede producir una dosis absorbida depende del tipo de radiación y de la sensibilidad de los diferentes órganos y tejidos.

A medida que aumenta el uso de las radiaciones ionizantes también lo hacen los posibles peligros para la salud si no se utilizan o contienen adecuadamente.

Más allá de ciertos umbrales, la radiación puede afectar el funcionamiento de órganos y tejidos, y producir efectos agudos tales como enrojecimiento de la piel, caída del cabello, quemaduras cutáneas por radiación o síndrome de irradiación aguda. Estos efectos son más intensos con dosis más altas y mayores tasas de dosis. Las dosis bajas de radiación ionizante pueden aumentar el riesgo de efectos a largo plazo, tales como el cáncer.

Por ejemplo, la dosis liminar para el síndrome de irradiación aguda es de aproximadamente 1 Sv (1000 mSv). (OMS, 2012).

La Norma Oficial Mexicana NOM-012-STPS-2012, Condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante.

Radiación Ionizante

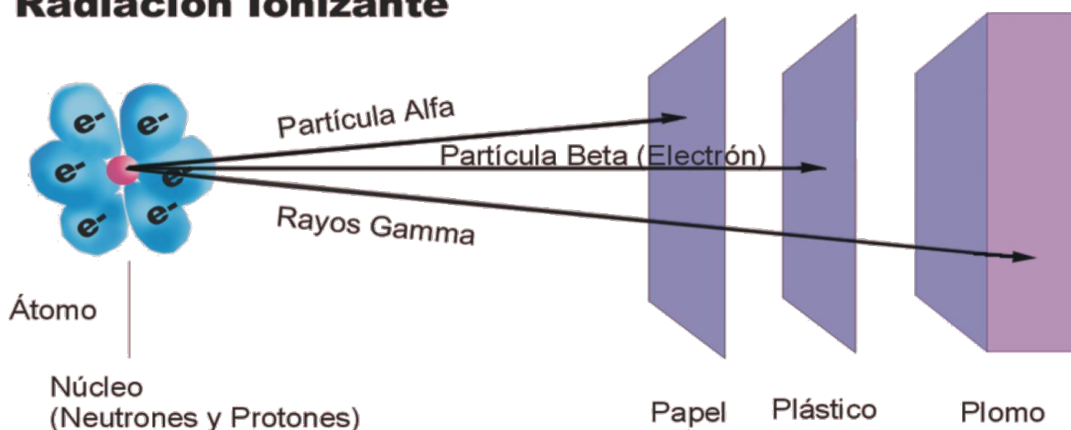


Figura 24. Radiación Ionizante (<http://www.proteccion-laboral.com/radiacion-ionizante-imperceptible-y-mortal/>)

Radiaciones no ionizantes (ultravioleta, infrarrojos, microondas, radiofrecuencias, láser).

Una de las formas de transmisión de energía es la que se realiza a través de la radiación de ondas electromagnéticas, caracterizadas por la existencia de campos eléctricos y magnéticos perpendiculares entre sí y perpendiculares a la dirección de propagación de la onda. Las ondas electromagnéticas se diferencian unas de otras por la cantidad de energía que son capaces de transmitir, y ello depende de su frecuencia. El conjunto de todas ellas constituye el Espectro electromagnético. Ordenados de menor a mayor energía se pueden resumir los diferentes tipos de ondas electromagnéticas de la siguiente forma:

- Campos eléctricos y magnéticos estáticos (imanes, conductores eléctricos de corriente continua, etc.).
- Ondas electromagnéticas de extremadamente baja frecuencia. El intervalo de frecuencias alcanza hasta 3 kilohercios. (Líneas eléctricas de corriente alterna).
- Ondas electromagnéticas de muy baja frecuencia. El intervalo de frecuencias es de 3 a 30 Kilohercios. (Algunas máquinas de soldadura por inducción).
- Ondas electromagnéticas de radio frecuencia (RF). El intervalo de frecuencias es de 30 Kilohercios a 1000 millones de hercios (=1Gigahercio). (Ondas de radio y televisión, soldadura de plásticos, etc.).
- Microondas (MO). Ondas electromagnéticas entre 1 y 300 Gigahercios. (Hornos de microondas, telefonía móvil, etc...)
- Infrarrojos (IR). Ondas electromagnéticas entre 300 Gigahercios y 385 Terahercios (1 Terahercio = 1000 Gigahercios). (Lámparas de infrarrojos, material candente, etc.).
- Luz visible. Ondas electromagnéticas entre 385 Terahercios y 750 Terahercios. (Iluminación).
- Ultravioleta (UV) no ionizante. Ondas electromagnéticas entre 750 Terahercios y 3000 Terahercios. (Lámparas solares, lámparas de detección de taras, lámparas de insolación industrial, etc.). Las radiaciones de ondas electromagnéticas de mayor frecuencia que las mencionadas tienen la capacidad de ionizar, es decir, de variar la estructura de átomos o moléculas, porque poseen la energía necesaria para ello. Las radiaciones no ionizantes, sus efectos sobre el organismo dependen de la banda de frecuencia en la que nos

movamos. Así, mientras que las Radiaciones Ultravioletas pueden producir afecciones en la piel (eritemas) y conjuntivitis por exposición de la piel y los ojos, respectivamente; la Radiación Infrarroja puede lesionar la retina o producir opacidad del cristalino del ojo y daños en la piel por cesión de calor.

- Las microondas son especialmente peligrosas por los efectos sobre la salud derivados de la gran capacidad de calentamiento que poseen, al potenciarse su acción cuando inciden sobre moléculas de agua que forman parte de los tejidos. Con menor facilidad logran el efecto de calentamiento de los tejidos las ondas electromagnéticas correspondientes a la Radio Frecuencia y Muy Baja Frecuencia.
- Respecto a los Campos eléctricos y magnéticos estáticos y Ondas electromagnéticas de Extremadamente Baja Frecuencia, se sabe que pueden tener efectos nocivos en el sistema nervioso y cardiovascular. Se discute en la actualidad la fiabilidad de ciertos estudios que otorgan la capacidad de producir ciertos tipos de cáncer a las radiaciones de Extremadamente Baja Frecuencia, pero las restricciones que actualmente se aplican a este tipo de radiaciones no tienen en cuenta por ahora dichos efectos.
- La radiación Láser consiste en un haz direccional de radiación visible, ultravioleta o infrarroja, diferenciándose de ésta en que su emisión corresponde a una frecuencia muy concreta (dentro de la banda correspondiente) y no a una mezcla de varias, como ocurre cuando se habla de una radiación visible UV o IR.

Criterios preventivos básicos

Como norma general se tendrá en cuenta que la exposición a radiaciones disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia entre el foco emisor y el individuo. El aumento de la distancia es la única medida preventiva efectiva para disminuir la exposición a campos magnéticos estáticos.

Las radiaciones que inciden en un objeto lo pueden atravesar, ser absorbidas por él o ser reflejadas por dicho objeto. La capacidad de una radiación para penetrar en un objeto depende de la longitud de onda de la misma y de las características estructurales del material.

Una de las técnicas de protección frente a las radiaciones electromagnéticas consiste en apantallar convenientemente dicha radiación. Las pantallas deben estar conformadas con material apropiado.

Las radiaciones correspondientes a las bandas del Infrarrojo y Ultravioleta pueden ser apantalladas fácilmente, incluso con pantallas cuya transparencia permite acceder visualmente a la zona confinada. El apantallamiento con mallas metálicas, apropiado, por ejemplo, para la protección frente a RF o MO, requiere el cálculo de la luz de la malla teniendo en cuenta la longitud de onda.

La intensidad del campo eléctrico puede disminuirse encerrando el foco o el receptor en una construcción metálica convenientemente puesta a tierra («Jaula de Faraday»).

El blindaje del foco emisor en el momento de su fabricación es la medida preventiva necesaria en el caso de ciertos tipos de Láseres. La reducción del tiempo de exposición disminuye, así mismo, las dosis recibidas durante el trabajo.

La señalización de las zonas de exposición es una medida de control de tipo informativo, muy conveniente cuando la exposición a radiaciones tiene cierta importancia, especialmente para las personas portadoras de marcapasos cardíacos, por el peligro de interferencia en su funcionamiento que algunas radiaciones no ionizantes conllevan.



El uso de protecciones individuales (pantalla facial, gafas, ropa de trabajo, etc.) se limita al caso de radiaciones IR o UV. Es conveniente realizar mediciones de los niveles de radiación existentes y valorarlos convenientemente por comparación con niveles de referencia técnicamente contrastados. Es necesaria la realización de reconocimientos médicos específicos (cuando sea técnicamente posible) y periódicos, al personal expuesto a radiaciones. (INSHT, s.f.)

EL ESPECTRO ELECTROMAGNÉTICO

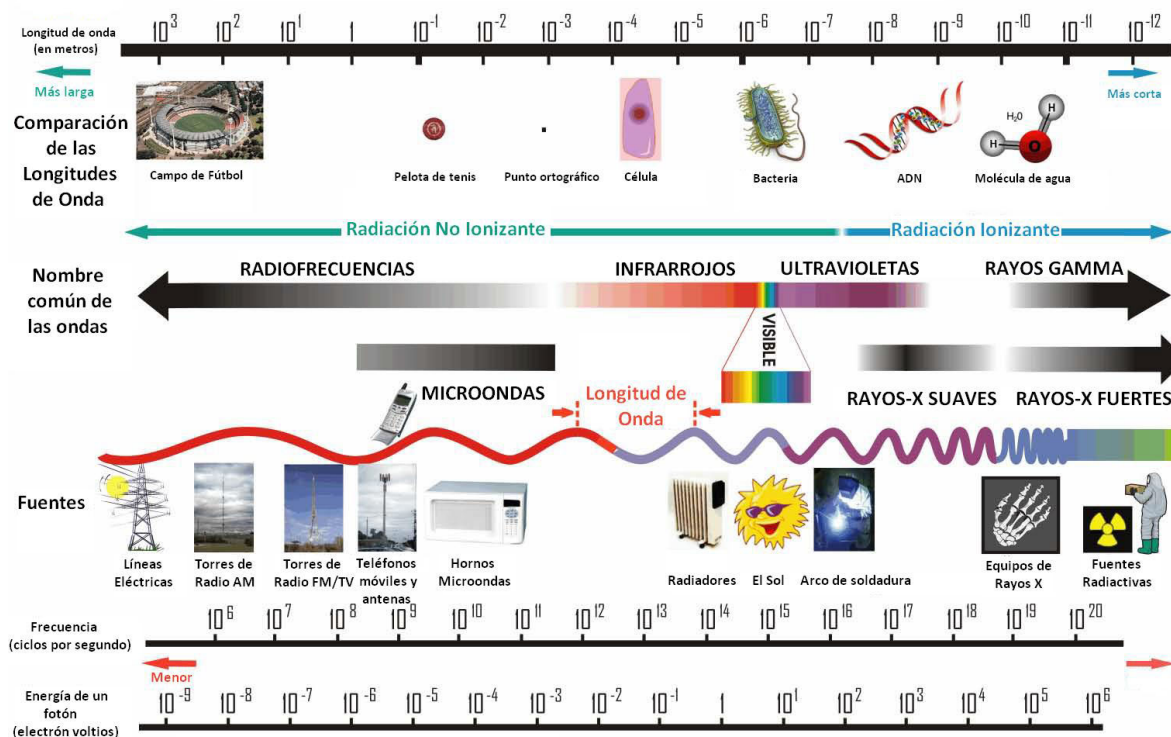


Figura 25. Espectro electromagnético

(<http://baldufa.upc.edu/baldufa/lbindex/lbindex.htm?url2=http://baldufa.upc.edu/baldufa/partii/f1/f1a001/f1a001.htm>)

La Norma Oficial Mexicana, que establece las condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante, es la NOM-012-STPS-2012, y su objetivo es establecer las condiciones de seguridad y salud para prevenir riesgos a los trabajadores expuestos a fuentes de radiación ionizante, al centro de trabajo y a su entorno.



Figura 26. Efecto de la radiación ultravioleta
(http://www.paritarios.cl/especial_exposicion_agentes_fisicos.htm)

Presión

Presiones bajas:

En lugares de trabajo de altura como montañas o ciudades de gran altura (arriba de 3,000 m sobre el nivel del mar) cuya presión barométrica es de alrededor de 523 mm Hg, esta disminución es la causa básica de todos los problemas de falta de oxígeno en las grandes alturas, pues cada vez que baja la presión lo hace proporcionalmente al oxígeno. Cuando una persona trabaja mucho tiempo en grandes alturas presenta los siguientes efectos:

- Aumento del volumen de los glóbulos rojos.
- Aumento de la presión arterial.
- Dilatación de las cavidades derechas del corazón.
- Influencia cardíaca congestiva.
- La muerte si la persona no desciende a menores alturas.

Presiones altas:

Cuando una persona desciende en un túnel o una mina o realiza trabajos como los buzos, la presión a su alrededor aumenta considerablemente. Un barotrauma es el daño de los tejidos que resulta de la expansión o concentración de los espacios huecos del cuerpo, lo cual puede producirse durante la descompresión en el descenso o la compresión en el descenso, incremento en la temperatura corporal y baja sudoración (Donoghue, 2004).

Medidas Preventivas:

- Aclimatación a presión de oxígeno, haciendo que la persona ascienda a grandes alturas durante varios años, idas o semanas gradualmente para mejorar la capacidad de trabajo.
- Descompresión lenta del buzo.
- Emplear equipos adecuados.

La Norma Oficial Mexicana NOM-014-STPS-2000, Exposición laboral a presiones ambientales anormales-Condiciones de seguridad e higiene.

Otro factor de riesgo por la presión es el trabajar con equipo que esté sometido a presiones superiores a la atmosférica o sometido al vacío (presión baja), generadores de vapor, reactores, tuberías de fluidos a presión, contenedores de gases y combustibles, sistemas de bombeo, aire comprimido, sistemas hidráulicos, etc.

Los trabajadores y los patrones deberá establecer las medidas pertinentes para evitar cualquier accidente por el uso de sistemas que operan a alta o baja presión, para ello se establece en la Norma Oficial Mexicana NOM-020-STPS-2011, Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento - Condiciones de Seguridad.

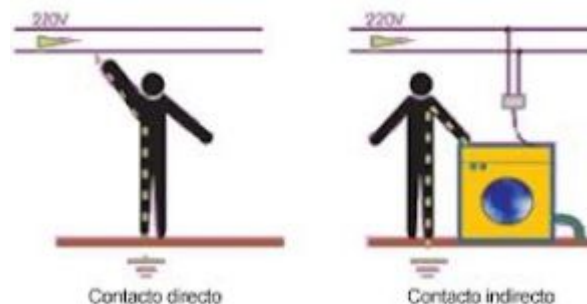
4.3. Riesgos eléctricos.

El riesgo eléctrico es originado por el manejo de la energía eléctrica, donde por su naturaleza se puede considerar principalmente los siguientes casos:

- Caso de choque eléctrico por contacto eléctrico directo con elementos en tensión o con masas que fueron puestas de manera accidental en tensión, lo que podría producir un contacto eléctrico indirecto.
- Caso de quemaduras provocado por choque eléctrico o también por arco eléctrico.
- Caso de caídas o golpes que también puede ser causado por choque o arco eléctrico.
- Caso de incendios o explosiones causados directamente por la electricidad.
- Contacto por electricidad estática en lugares con alta fricción de los elementos de trabajo.

El contacto directo con conductores con corriente o partes del circuito. Cuando la corriente eléctrica viaja a través de nuestro cuerpo, puede interferir con las señales eléctricas normales entre el cerebro y los músculos (por ejemplo, el corazón puede dejar de latir correctamente, la respiración puede parar, o los músculos puede espasmo).

Contacto Indirecto. Cuando tocamos algún sitio que no tiene que tener corriente eléctrica, pero por algún fallo hay corriente.



Cuando los arcos de electricidad (saltos, o "arcos") de un conductor energizado expuesto o parte del circuito (por ejemplo, líneas de alta tensión) a través de un gas (como el aire) a una persona que está conectada a tierra (que proporcionaría una ruta alternativa a la terreno para la corriente eléctrica).

La corriente eléctrica puede producir muchos efectos inmediatos luego de producirse una electrocución, que se manifiesta físicamente como quemaduras, calambres o cuadros de fibrilación,

y también algunos efectos tardíos como ciertos trastornos mentales. Pero también puede provocar una serie de efectos indirectos como caídas, contusiones o cortes.



La impedancia del contacto eléctrico producido, que se ve influenciada por ciertos factores como la humedad, la superficie de contacto y la tensión presente en la instalación, así como la frecuencia que posee la tensión aplicada. La tensión aplicada no es peligrosa, sin embargo en caso de que la resistencia sea baja, puede producir el paso de una intensidad elevada, la cual si es peligrosa. Por tanto se puede decir que la relación entre la intensidad y la tensión no es del tipo lineal, ya que la impedancia del cuerpo humano tiende a variar con la tensión de contacto.

La frecuencia de la corriente eléctrica cuando es mayor, la impedancia del cuerpo es menor, sin embargo este efecto tiende a disminuir al momento de aumentar la tensión eléctrica.



Figura 27. Recorrido de la corriente a través del cuerpo

También se debe considerar la trayectoria de la corriente a través del cuerpo humano, ya que al atravesar órganos vitales, como el corazón se pueden producir lesiones muy graves, que pueden poner en peligro la vida de una persona.

Por todo esto se puede decir que los incidentes o accidentes causados por acción directa de la electricidad pueden clasificarse como leves, graves e incluso mortales.

Si en caso se produce la muerte del accidentado, al hecho acontecido se le denomina electrocución.

Es por eso que los patrones deberán adoptar todas las medidas necesarias que permitan que la utilización o presencia de la energía eléctrica en centro laboral, no implique un riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores, o en todo caso reducir dichos riesgos a niveles aceptables.

Para esto es necesario que las instalaciones eléctricas en los centros laborales se utilicen y se mantengan en la forma adecuada mediante apropiados programas de mantenimiento, y además se deberá verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de protección, los cuales deben funcionar de acuerdo a las instrucciones o recomendaciones de sus fabricantes, y también en base de la propia experiencia del operador de dichas instalaciones.

De esta manera se debe plantear un objetivo concreto de seguridad, donde los empleadores deben brindar a los trabajadores una formación e información adecuada, sobre el riesgo eléctrico, y sobre las medidas de prevención y protección que se deben adoptar con la finalidad de prevenir algún incidente o accidente en el centro de trabajo, establecidos en la NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

Es por eso que se requerirá que todos los trabajos que se realicen en instalaciones eléctricas localizadas en emplazamientos que por sus características representen un riesgo de incendio o explosión, se ejecuten de acuerdo a un procedimiento que logre reducir al mínimo estos riesgos, para lo cual se limitará y controlará, siempre que sea posible, la presencia de todo tipo de sustancias inflamables en la zona de trabajo, evitando también la presencia de focos de ignición.



Finalmente si existe la probabilidad de formarse una atmósfera explosiva en el centro de trabajo, se debe evitar la ejecución de trabajos u operaciones que implique la manipulación de equipos o artefactos eléctricos, como por ejemplo el cambio de focos o fusible en tensión, a menos que estas actividades se efectúan en instalaciones y con equipos diseñados para utilizarse en este tipo de instalaciones, que además en su concepción cumplan con la normativa específica relacionada. (OSHA-18001, 2015)

Entre dos puntos con tensión la corriente puede pasar por el aire o por el agua, usando estos como conductores y provocando lo que se llama un arco eléctrico.

Las quemaduras térmicas incluyendo quemaduras por el calor generado por un arco eléctrico, y arde la llama de los materiales que capturan en el fuego de la calefacción o ignición por corrientes eléctricas o un flash de arco eléctrico. Contacto quemaduras de recibir descargas pueden quemar los tejidos internos, dejando solamente lesiones muy pequeñas en la parte externa de la piel.

Las quemaduras térmicas del calor irradiado por un flash de arco eléctrico.

La radiación ultravioleta (UV) y (IR) de luz infrarroja emitida desde el arco eléctrico también pueden causar daño a los ojos.

Una explosión de arco puede incluir una onda de presión potencial liberado de un arco eléctrico. Esta onda puede causar lesiones físicas, colapso de los pulmones, o crear ruido que puede dañar la audición.

Las contracciones musculares, o una reacción de sobresalto, pueden hacer que una persona se caiga desde una escalera, andamio o un cubo aérea. La caída puede causar lesiones graves

Pasos para la prevención de riesgos eléctricos.

1°. Abrir todas las fuentes de voltaje. Lo que se debe hacer es cortar la fuente de voltaje, por ejemplo en las viviendas cortando el interruptor de cuchillas o principal. Si trabajamos con baterías desconectarla de la instalación antes de emprender algún trabajo.

2°. Bloquear los aparatos de corte. Se trata pues de asegurar que no puedan producirse cierres intempestivos en los seccionadores, interruptores, etc., bien sea por un fallo técnico, error humano o causas imprevistas.

3°. Verificar la ausencia de tensión mediante un aparato de medida (por ejemplo con un multímetro, voltímetro, o amperímetro) .

4°. Poner a tierra y en cortocircuito todas las posibles fuentes de voltaje.

5°. Delimitar y señalizar la zona de trabajo. Se debe informar de los trabajos y señalizar (en los tableros) con tarjetas de seguridad a fin de evitar la acción de terceros, los cuales podrían energizar sectores intervenidos. En el siguiente enlace puedes ver las Señales de Seguridad.



5 REGLAS DE ORO EN EL TRABAJO CON ELECTRICIDAD

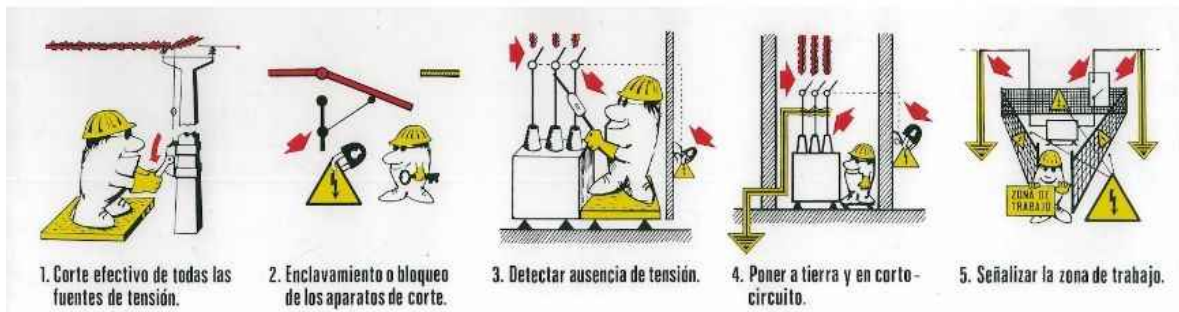


Figura 28. Prevención de accidentes por trabajo en electricidad
(<http://www.areatecnologia.com/electricidad/riesgos-electricos.html>)

Condiciones de seguridad en las instalaciones eléctricas:

- a) Puesta a tierra en todas las masas de los equipos e instalaciones.
- b) Instalación de dispositivos de fusibles por corto circuito.
- c) Dispositivos de corte por sobrecarga.
- d) Tensión de seguridad en instalaciones de comando (24 Volt).
- e) Doble aislamiento eléctrica de los equipos e instalaciones.
- f) Protección diferencial.

Causas más comunes de accidentes por riesgo eléctrico:

1. Equipo de protección personal defectuoso, contacto con cables o alambres que no estén debidamente aislados y contacto indirecto con conductores de electricidad.
2. Tocar con las manos secas un artefacto que tenga carga eléctrica, contacto con cables o alambres que no estén debidamente aislados y contacto indirecto con conductores de electricidad.
3. No seguir los procedimientos de seguridad, equipo de protección personal defectuoso y contacto directo con conductores de electricidad.
4. Tocar con las manos mojadas un artefacto con carga eléctrica, contacto con cables o alambres que no estén debidamente aislados y contacto directo con conductores de electricidad.

Todo accidente eléctrico tiene origen en un defecto de aislamiento y la persona se transforma en una vía de descarga a tierra. Al tocar un objeto energizado o un conductor con la mano, se produce un

efecto de contracción muscular que tiende a cerrarla y mantenerla por más tiempo con mayor firmeza. A considerar:

1. A mayor intensidad, mayor riesgo.
2. A mayor duración del contacto, mayor riesgo.
3. La peligrosidad disminuye al aumentar el número de Hertz.

En caso de un accidente por riesgo eléctrico:

- No toque a la víctima.
- Llame para obtener inmediatamente ayuda médica profesional.
- Apague la fuente de electricidad si puede hacerlo sin correr riesgo.
- Use un palo seco (o cualquier otra cosa que no sea conductora de electricidad) para empujar a la persona fuera de la fuente eléctrica.
- Nunca la toque directamente.
- Una persona electrizada que se encuentre en un lugar elevado, corre el riesgo de caer a tierra en el momento en que se corte la corriente. En casos así hay que tratar de aminorar el golpe de la caída mediante colchones, ropa, goma, o manteniendo tensa una lona o manta entre varias personas.
- Una vez que la víctima esté separada de la fuente de energía, adminístrele tratamiento para choque, y cúbrala ligeramente hasta que llegue ayuda.
- Adminístrele respiración artificial si dejó de respirar (RSP).
- Adminístrele resucitación cardio-pulmonar (CPR, por sus siglas en inglés) en caso de paro cardíaco, y cubra las quemaduras ocasionadas por la electricidad con un paño limpio y seco.

En caso de incendios eléctricos:

- Notifique al departamento de bomberos local o llame al servicio de emergencia de su localidad.
- No toque el objeto que se está quemando.
- No use agua en un incendio eléctrico.
- Use un extinguidor "Clase C" tal como dióxido de carbono o un extinguidor ABC multipropósito para apagar incendios pequeños, y salga del área y espere a los profesionales, a menos que usted esté calificado para combatir este tipo de incendio

La gravedad de una descarga se mide por la cantidad de corriente que fluye por el cuerpo, el camino que lleva la corriente por el cuerpo, y el tiempo que el cuerpo está en contacto con la corriente. El cuerpo humano es un conductor muy bueno de la electricidad debido a su contenido de agua.

De qué depende el peligro eléctrico:

- Resistencia del individuo al paso de la corriente: la piel seca del ser humano ofrece resistencia al paso de la corriente eléctrica. Pero la piel húmeda pierde esta capacidad casi por completo.
- Trayecto de la corriente por el organismo: la corriente eléctrica al circular por el cuerpo puede afectar órganos vitales (cerebro, corazón, pulmones, riñones, etc.), con fatales consecuencias.

- Voltaje o tensión de corriente: a mayor voltaje, mayor fuerza, y por lo tanto mayor peligro para las personas.
- Tiempo de contacto: a mayor tiempo de contacto pasa más corriente por el organismo y más severos son los daños.
- Intensidad de corriente: el organismo humano sólo puede soportar pequeñas cantidades de corriente eléctrica.

En la tabla 1, se muestra los efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano:

Intensidad Eficaz a 50-60 Hz (mA)	Duración del choque eléctrico	Efectos Fisiológicos en el cuerpo humano
0-1	Independiente	Umbral de precepción. No se siente el paso de la corriente
1-15	Independiente	Desde cosquilleos hasta tetanización muscular. Imposibilidad de soltarse
15-25	Minutos	Contracción de brazos. Dificultad de respiración. Aumento de la presión arterial. Límite de tolerancia.
25-50	Segundos a minutos	Irregularidades cardíacas. Aumento de presión arterial. Fuerte efecto de tetanización. Inconsciencia. Aparece fibrilación ventricular.
50-200	Menos de un ciclo cardíaco	No existe fibrilación ventricular. Fuerte contracción muscular
	Más de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de electrocución es independiente de la fase del ciclo cardíaco.
Por encima de 200	Menos de un ciclo cardíaco	Fibrilación ventricular. Inconsciencia. Marcas visibles. El inicio de electrocución depende de la fase del ciclo cardíaco. Iniciación de la fibrilación sólo en la fase sensitiva.
	Más de un ciclo cardíaco	Paro cardíaco reversible. Inconsciencia. Marcas visibles. Quemaduras.

Tabla 10.Efectos de la corriente eléctrica. Intensidad-Duración-Efecto.

Las Normas Oficiales Mexicanas que establecen las condiciones de seguridad en centros laborales donde se emplee y opere con energía eléctrica están establecidas en:

- NOM-022-STPS-2008, Electricidad estática en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.
- NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo-Condiciones de seguridad.

4.4. Riesgos químicos.

Riesgo químico es aquel susceptible de ser producido por una exposición no controlada a agentes químicos. Entenderemos por agente químico cualquier sustancia que pueda afectarnos directa o indirectamente (aunque no estemos efectuando nosotros mismos las tareas). Una sustancia química puede afectarnos a través de tres vías: inhalatoria (respiración – esta es, con muchísima diferencia, la principal), ingestión (por la boca), dérmica (a través de la piel).

Cualquier tarea que implique manipulación de sustancias químicas (no hace falta que la estemos



desarrollando personalmente), realización de actividades docentes y de investigación en laboratorios donde se manipulan reactivos químicos, tareas de soldadura (humos), operaciones de desengrase, operaciones de fundición, operaciones básicas (destilaciones, rectificaciones, extracciones), limpiezas con productos químicos, aplicación de plaguicidas, etc.

Recomendaciones generales

1. En el laboratorio no está permitido fumar, comer ni beber. Tampoco se almacenará comida o bebida alguna en frigoríficos situados en el mismo.
2. Se debe leer la etiqueta y consultar la ficha de datos de seguridad de los productos antes de su utilización.
3. No se debe utilizar nunca ningún reactivo al cual le falte la etiqueta del frasco.
4. Se deben etiquetar adecuadamente los frascos y recipientes a los que se haya trasvasado algún producto o donde se hayan preparado mezclas, identificando su contenido, a quién pertenece y la información sobre su peligrosidad (reproducir etiquetado original).
5. Siga los procedimientos y protocolos de trabajo establecidos para las tareas que se va a realizar.
6. Utilizar siempre vitrinas de gases para todas aquellas operaciones en las que se manipula sustancias muy tóxicas, carcinógenas, teratógenas, mutágenas y alérgenos, o para aquellas operaciones que generen vapores o que incluyan manipulación de sustancias volátiles.
7. Trabajar siempre con los sistemas de extracción y renovación mecánica de aire conectados.
8. Utilizar siempre los Equipos de Protección Individual que se requiera (consultar procedimientos o protocolos de trabajo): como mínimo protección ocular (gafas/pantallas faciales) y guantes tipo látex.
9. Asegurar la desconexión de equipos, agua, y especialmente de gas al finalizar las actividades.
10. No se trabajará NUNCA solo en el laboratorio o taller (**BAJO NINGÚN CONCEPTO**).
11. Nunca se efectuará actividad alguna no autorizada o no supervisada convenientemente.
12. En laboratorio utilice siempre bata, en taller, ropa de trabajo.
13. Se llevará el pelo siempre recogido, y no se llevará pulseras, colgantes, mangas anchas, bufandas, etc., prendas sueltas, sandalias u otro tipo de calzado que deje el pie al descubierto.
14. Se mantendrá el máximo orden y limpieza posibles dentro del laboratorio o del taller (tanto a nivel de comportamiento personal, como a nivel material). La siguiente relación siempre se verifica:

DESORDEN = POCA SEGURIDAD.

Las Protecciones colectivas e individuales frente al riesgo químico

La principal vía de entrada de contaminantes químicos al organismo es la inhalatoria, a este aspecto, debe preponderar la utilización de protección colectiva sobre la protección individual, utilizándose siempre que sea posible los dispositivos tipo vitrina de gases, y sistemas de extracción y renovación de la atmósfera de trabajo en el laboratorio o taller.

Trate de adaptar sus actividades para poder emplear este tipo de protección colectiva, restringiendo al mínimo la necesidad de utilización de Equipos de Protección Personal (mascaras de gases) siempre que ello sea posible (no siempre lo será: seguramente en algunas operaciones será imprescindible su utilización, p.ej.: durante operaciones de fumigación, trasvase de reactivos concentrados, sobreprotección ante manipulación de sustancias extremadamente nocivas...).

Otras protecciones que siempre deberá utilizar cuando realice operaciones con sustancias químicas son la protección ocular (gafas, pantallas faciales) y la protección dérmica (guantes, cremas y barreras protectoras).

El almacenamiento de sustancias químicas

Aplique siempre criterios de compatibilidad de sustancias químicas, si pretende almacenarlas juntas (en algunos casos podrá hacerlo, y en otros no). Esta información se puede extraer de diferentes fuentes, principalmente de las *hojas de datos de seguridad de sustancias químicas (MSDS)*,



Es conveniente así mismo aplicar el criterio de “mínima cantidad” de sustancias químicas disponibles: bajo el punto de vista de la seguridad, es un error almacenar grandes stocks por comodidad o cuestiones económicas. Si los volúmenes o cantidades de sustancias químicas a almacenar son significativos (p.ej. superiores en volumen a 50 litros en total), comuníquelo al Servicio de Prevención de Riesgos Laborales con el fin de poder adoptar las medidas correctoras oportunas.

Los agentes químicos que pueden estar presentes en el lugar de trabajo. El origen de los mismos puede estar en el proceso laboral y las actividades relacionadas con él (mantenimiento, manutención, almacenamiento y reparación) o en otro tipo de actividades no ligadas al proceso (limpieza, desinfección, transporte, obras y modificaciones).

Por otra parte, estos agentes pueden estar presentes en las condiciones normales de trabajo o ser consecuencia de situaciones laborales anómalas, tales como descontrol de procesos químicos, errores de manipulación o accidentes, como:

- Materias primas.
- Productos acabados.
- Productos intermedios.
- Subproductos.
- Impurezas.
- Residuos.
- Productos de limpieza, refrigerantes, lubricantes, pinturas, etc.
- Productos que se generan durante el almacenamiento temporal o permanente en los lugares de trabajo.
- Productos que penetran desde el exterior (ventilación, vehículos, etc.).

Para evaluar la peligrosidad de los agentes químicos identificados hay que recopilar información acerca de las siguientes variables:

- Cantidades.
- Propiedades fisicoquímicas y toxicológicas.
- Estado físico (sólido, líquido o gas).
- Vías de entrada en el organismo, principalmente, la inhalatoria y la dérmica.
- Valores límite ambientales y biológicos.
- Enfermedades profesionales que pueden causar.
- Información que se pueda recopilar de:
 - Etiqueta del producto.
 - Hoja de datos de seguridad (MSDS).
 - Recomendaciones de la evaluación del riesgo y sobre la estrategia de limitación del riesgo para sustancias.
 - Otras fuentes, por ejemplo, la normativa sobre transporte de mercancías peligrosas, las fichas internacionales de seguridad química, las hojas de datos de seguridad de los materiales o las bases de datos que se pueden consultar a través de Internet.



Clasificación de las sustancias por la probable enfermedad por riesgo de agentes químicos:

1. Carcinogénicas o cancerígenas.
2. Mutagénicas.
3. Teratogénicas.
4. Sensibilizantes de contacto
5. Tóxicas y neurotóxicas
6. Persistentes y bioacumulativos
7. Asfixiantes

La higiene industrial es una técnica específica de prevención sobre el riesgo químico. Tienen cuenta los distintos factores:

- a. **Sustituir** siempre que sea posible las sustancias nocivas por otras inocuas.
- b. **Aislar** el tóxico para que no entre en contacto con los trabajadores/ as.

- c. **Disminuir** en lo posible el número de personal susceptible de estar afectado.
- d. **Disminuir** al máximo las concentraciones, bien por dilución o por extracción.
- e. **Formar** al personal en el conocimiento de las características de las sustancias nocivas.
- f. **Explicar** a los trabajadores los posibles daños que pueden producirse.
- g. **Mantener la higiene diaria** y eficaz de los trabajadores expuestos.
- h. **Limitar** la dosis de tóxico absorbida por el trabajador/ a

La Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral. Reconocimiento, evaluación y control, y cuyo objetivo es establecer los procesos y medidas para prevenir riesgos a la salud del personal ocupacionalmente expuesto a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral. (NOM-010-STPS-2014, 2104).

4.5. Riesgos del manejo de materiales y sustancias radioactivas.

La seguridad radiológica tiene sus orígenes en los desastres radiactivos que se han suscitado en el mundo, con su principal referente en la explosión del hidrógeno acumulado en el reactor 4 de la central nuclear de Chernobyl (Ucrania), el 26 de abril de 1986. Esta explosión es considerada como el accidente nuclear más grave según la Escala Internacional de Accidentes Nucleares.



A partir de este accidente los sistemas de seguridad radiológicos para la manipulación de materiales y residuos radiactivos están forzosamente adecuados a los sistemas internacionales, diseñados por el estudio científico de las fallas que han provocado accidentes como los ya mencionados, desde la llegada de materiales, hasta el retiro de sus residuos, materiales y equipos con sustancias radiactivas que pudiesen provocar riesgos. (Gavilán, 2012).

Efectos de la radiación sobre el organismo

La exposición a radiación es perjudicial para la salud y llega a ser mortal si se sobrepasan ciertas dosis. Se consideran enfermedades por radiación a todas aquellas afecciones derivadas de una exposición a emisiones radiactivas. Las personas no podemos ver ni detectar la radiación, pero los contaminantes radiactivos se acumulan en el organismo y, con el tiempo, su acción puede dar lugar al desarrollo de enfermedades como el cáncer.

La intensidad de las emisiones radiactivas se mide generalmente en una unidad conocida como gray (Gy). Cuando las mediciones alcanzan un gray aparecen síntomas como malestar general, dolor de cabeza, fiebre, náuseas o vómitos y diarrea. Si las dosis de radiación superan los seis Gy, las posibilidades de supervivencia se reducen considerablemente, incluso aunque se afronten con el tratamiento adecuado. En tan solo unas semanas (en algunos casos incluso en algunas horas), una radiación de esa intensidad puede originar la muerte de una persona. Como los efectos de la radiación son acumulativos, si se trata de una exposición leve, pero continua, el peligro es similar. Existen múltiples factores que determinan los efectos que puede provocar la radiación sobre el organismo: la dosis, el tiempo de exposición, y la zona corporal afectada.



Figura 29. Medición de radiación (<http://ingenieriaelectricaexplicada.blogspot.mx/2011/03/el-escape-radiactivo-en-japon-reaviva.html>)

En el caso de un accidente nuclear es muy complicado determinar la cantidad real de radiación que ha recibido un individuo, por lo que es preciso además observar ciertos signos para determinar la gravedad de la exposición como: cuánto tiempo ha pasado desde la exposición a la manifestación de los primeros síntomas, la severidad de los mismos, y las modificaciones sufridas en los glóbulos rojos.

Los síntomas más habituales en caso de exposición a radiación son:

- Náuseas y vómitos.
- Fatiga y debilidad.
- Hemorragias.
- Fiebre.
- Dolor de cabeza
- Diarrea.
- Quemaduras en la piel.
- Mareos.
- Inflamación de las zonas expuestas.
- Convulsiones.
- Pérdida de cabello.
- Hematomas.
- Deshidratación.
- Alteraciones intestinales.

Los trastornos que presentan con mayor frecuencia los supervivientes de una exposición a radiación son:

- **Cáncer:** especialmente de tiroides, ya que esta glándula absorbe el yodo radiactivo. Otros contaminantes radiactivos, como el estroncio 90 y el cesio (C-137), se acumulan también en el organismo y son responsables de otro tipo de cánceres como el de huesos y los tumores cerebrales, además de debilitar el sistema inmunitario. Actualmente, los japoneses tenían una media de riesgo de mortalidad por cáncer del 20-25%. Según el profesor de la Universidad de Manchester Richard Wakeford, un experto en la exposición a la radiación, ese riesgo podría aumentar por la radiación actual entre un 2% y un 4%.
- **Alteraciones gastrointestinales.**

- **Afectación de la médula ósea**, que origina anemia, y puede ocasionar también leucemia.
- **Infertilidad o malformaciones en los descendientes** por daños en los ovarios y los espermatozoides, que pueden conllevar cráneos pequeños, cerebros de menor talla, ralentización del crecimiento hasta problemas severos de aprendizaje.
- **Mayor incidencia de infecciones bacterianas** y otras enfermedades, debido al debilitamiento del sistema inmunitario.

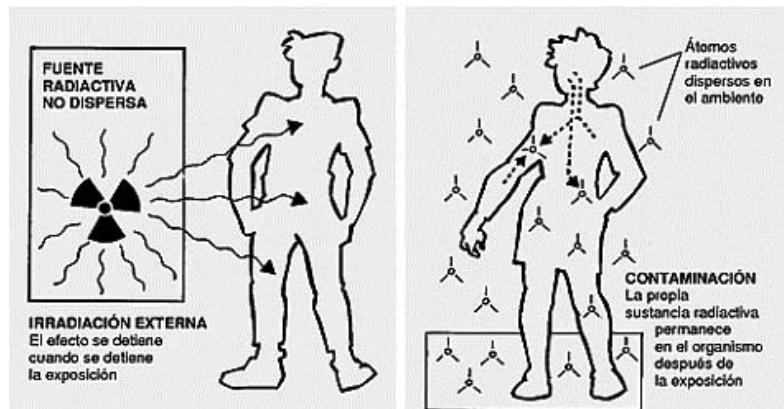


Figura 30. Efecto radiactivo en un cuerpo

(<https://www.estrucplan.com.ar/Producciones/imprimir.asp?IdEntrega=1223>)

El riesgo por la exposición a yodo radioactivo, es que se acumula mucho en la glándula tiroidea favoreciendo la aparición de cáncer de tiroides. Para evitar esto, se recomienda distribuir pastillas de yodo entre la población ya que así “la tiroides se satura de yodo no dañino para que, cuando el yodo radioactivo se inhale o se ingiera a través de los alimentos, el organismo no lo acumule y lo elimine”

Es un comprimido, como cualquier pastilla, y permite acumular yodo en el tiroides en un porcentaje elevado, de modo que cuando luego entra yodo radioactivo por la misma vía, se va a encontrar que el depósito ya está lleno y el organismo lo elimina por la orina, debe hacerse “bajo asesoramiento médico” y no debe producirse hasta que no haya más riesgo de radioactividad que el actual. (Web Consultas, 2015)

Precauciones en el manejo de materiales radioactivos

- Las zonas donde se manipula o almacena material radioactivo tienen que estar debidamente señalizadas a la vez que requieren una autorización administrativa previa a su funcionamiento. Estas zonas están constituidas por el laboratorio central de radioisótopos y por los laboratorios periféricos autorizados. La señalización utilizada es la siguiente: SEÑALIZACIÓN INSTALACIONES RADIATIVAS
- Sólo podrá trabajar con material radiactivo el personal que haya recibido una formación previa



- El material radiactivo tiene que estar siempre señalizado.
- El material radiactivo presenta básicamente dos tipos de riesgo:
 - de contaminación: cuando se tiene acceso directo al material radiactivo, sin material interpuesto.
 - de irradiación: cuando se interpone entre el material radiactivo y el receptor algún medio inactivo como es el aire o la cápsula donde va cerrada la fuente.
 - Para evitar la contaminación externa se tiene que utilizar el vestuario de protección adecuado (guantes como mínimo), mientras que para evitar la interna está prohibido beber, comer y fumar dentro de la instalación.
- Para evitar la irradiación, las fuentes sólo pueden ser retiradas de su contenedor o blindaje por personal cualificado. Ante el riesgo de irradiación hay que tener presentes tres variables básicas:
 - tiempo de exposición
 - distancia respecto a la fuente
 - blindaje interpuesto
- La gestión de residuos radiactivos se ha de llevar a término de forma procedimental y debidamente autorizada por el Consejo de Seguridad Nuclear. (Universidad de Oviedo, s.f.)

Normatividad requerida para el manejo y control de riesgos radiactivos

Norma Oficial Mexicana NOM-012-STPS-2012, establece las condiciones de seguridad y salud en los centros de trabajo donde se manejen fuentes de radiación ionizante.

Norma Oficial Mexicana NOM-004-NUCL-2013, Clasificación de los desechos radiactivos.

Norma Oficial Mexicana NOM-008-NUCL-2011, Control de la contaminación radiactiva.

Norma Oficial Mexicana NOM-012-NUCL-2002, Requerimientos y calibración de monitores de radiación ionizante.

Norma Oficial Mexicana NOM-036-NUCL-2001, Requerimientos para instalaciones de tratamiento y acondicionamiento de los desechos radiactivos.

4.6. Riesgos infecto-biológicos.

La obligación de prevención del riesgo biológico en el medio laboral consiste en tomar medidas para evitar daños a la salud originados en agentes biológicos con capacidad infecciosa presentes en el medio laboral, aplicando los principios de la acción preventiva.

Los agentes biológicos con capacidad infecciosa pueden ser diversos (virus, bacterias, parásitos, hongos o esporas, toxinas, endotoxinas, cultivos celulares, etc.). Para que este contacto se produzca debe existir una vía de transmisión, que permita que el agente entre en contacto con el órgano o sistema dónde el agente en cuestión puede causar daño.



Además, cada persona tiene una susceptibilidad individual, que explica por qué algunas enferman cuando entran en contacto con determinado agente biológico, mientras que otras no (en función de su inmunización previa, de vacunaciones u otras características personales).

Trabajos dónde puede haber exposición a riesgos biológicos:

- **Transmisión de persona a persona:** Personal en centros sanitarios, personal de seguridad, protección civil, enseñantes, geriátricos, centros de acogida, penitenciarios, servicios personales, etc.
- **Transmisión de animal a persona (zoonosis):** Veterinarios, ganaderos, industrias lácteas, mataderos, etc.
- **Transmisión a través de objetos o material contaminado:** Personal de limpieza o sanitario, saneamiento público, agricultores, cocineros, mineros, industrias de lana, pieles y cuero, personal de laboratorio, etc.

La aparición de nuevas enfermedades de extrema gravedad, como el SIDA, la enfermedad de las vacas locas (EEB), los nuevos tipos de gripe (aviar, porcina), el Chicungunya o actualmente el Zika, supone situaciones de riesgo nuevas y de consecuencias desconocidas o insuficientemente conocidas dentro del ambiente laboral. Hay que estar atentos a lo que los organismos pertinentes establezcan para la prevención de cada una de estas. El establecimiento de medidas preventivas protegerá la salud y reducirá la inquietud entre los trabajadores expuestos.

Identificación y evaluación de riesgos

La información necesaria para la identificación y evaluación de riesgos es la siguiente:

- a) Información sobre las enfermedades susceptibles de ser contraídas por los trabajadores como resultado de la actividad profesional; recomendaciones preventivas de las autoridades sanitarias y laborales, etc.
- b) Naturaleza de los agentes biológicos cuyos efectos hay que prevenir y efectos potenciales de estos, considerando tanto infecciones como efectos alérgicos y tóxicos.

Los agentes biológicos se clasifican en cuatro grupos:

- Agente del grupo 1: aquel que resulta poco probable que cause una enfermedad en el hombre;
- Agente del grupo 2: aquel que puede causar una enfermedad en el hombre y puede suponer un peligro para los trabajadores, siendo poco probable que se propague a la colectividad y existiendo generalmente profilaxis o tratamiento eficaz;
- Agente del grupo 3: aquél que puede causar una enfermedad grave en el hombre y presenta un serio peligro para los trabajadores, con riesgo de que se propague a la colectividad y existiendo generalmente una profilaxis o tratamiento eficaz;
- Agente del grupo 4: aquél que causando una enfermedad grave en el hombre, supone un serio peligro para los trabajadores, con muchas probabilidades de que se propague a la colectividad y sin que exista generalmente una profilaxis o un tratamiento eficaz.

c) Datos de casos de enfermedades infecciosas, alergias e intoxicaciones que se hayan detectado entre los trabajadores.

d) Relación de puestos de trabajo, y en su caso trabajadores, que podrían estar expuestos y medidas preventivas que se están aplicando en estos casos, según el agente y las situaciones de exposición.

e) Análisis de los procedimientos de trabajo, con especial atención a las medidas preventivas que ya se aplican y en relación a las medidas que se podrían implantar según el estado de conocimiento científico-técnico.

f) Presencia de trabajadores especialmente sensibles que pudieran tener un riesgo adicional en función de sus características personales o estado biológico conocido, debido a circunstancias tales como patologías previas, medicación, trastornos inmunitarios, embarazo o lactancia.

Los datos obtenidos permitirán valorar el riesgo y estimar la urgencia de la actuación, y esta será la base para elaborar el plan de prevención.



Figura 31. Control de agentes infecto-biológicos
(http://noticias.iruya.com/newnex/images/stories/sociedad/sucesos/riesgo_biologico.jpg)

Si los resultados de la evaluación preliminar ponen de manifiesto que la exposición posible se refiere únicamente a agentes del grupo 1, se deben aplicar medidas que aseguren una higiene adecuada (ejemplo, higiene de aseos (lavabos e inodoros) y vestuarios y duchas (cuando estos sean necesarios), comedores, incluyendo vajilla y neveras, etc.). Sin embargo, si los resultados de la evaluación indican que hay exposición, o es posible que la haya, a agentes biológicos de los grupos

2, 3 y/o 4, siempre que sea posible se deben preferir aquellas medidas que permitan eliminar el agente.

Cuando el riesgo biológico no se puede eliminar (por ejemplo, cuando se trabaja expresamente con los agentes, cuando hay una manipulación intencional, por ejemplo, en un laboratorio, o trato con pacientes en un centro sanitario) se ha de estudiar a fondo los métodos de trabajo en aras de identificar todas las posibles vías de transmisión, para actuar sobre éstas con medidas adecuadas a la actividad de la que se trate. Si el riesgo puede ser calificado como grave o inminente, habrá que actuar en consecuencia.

Plan de prevención

Con la información que se ha recopilado se conocen ya las características de el o los agentes biológicos concretos contra los que se ha de actuar en cada situación laboral y para los que se necesitan planes y a qué trabajadores se protegerá. Por ejemplo, podría ser que tengamos que elaborar o revisar el un "plan de prevención contra la hepatitis B", tomando en cuenta la información sobre el modo o modos de transmisión propio/s de esta enfermedad que hemos determinado que se ha de prevenir, los procesos de trabajo en los que hay posibilidad de contacto (tomando en cuenta cómo se trabaja en cada sitio, en realidad), la efectividad de las medidas que se aplican hasta el momento y los métodos de trabajo alternativos que pueden suponer mejoras.

El plan establecerá las actividades preventivas que se adoptan, el plazo para llevarlas a cabo y las personas responsables de su efectiva aplicación y su seguimiento.

Actividades preventivas

Según sea necesario, se establecerán todas o algunas de las siguiente medidas:

- Organizar el trabajo de modo que se reduzca el número de trabajadores expuestos. Es especialmente interesante introducir modificaciones en los métodos de trabajo que den protección a todo el colectivo de trabajadores.
- Adoptar medidas seguras de manipulación y transporte.
- Medios seguros de recogida, almacenamiento y evacuación de residuos y/o muestras.
- Adoptar las medidas de control y protección apropiadas, por ejemplo, según e caso, medidas de contención de los agentes.
- Señalizar las zonas de riesgo.
- Diseñar planes de emergencia, cuando sea necesario, en función de los riesgos previstos, desarrollando protocolos específicos para distintas contingencias, y según la peligrosidad del agente.
- Ordenar y hacer aplicar las medidas de higiénicas generales según sean necesarias: prohibiciones de ingerir comidas y bebidas en zonas con riesgo de contaminación biológica, prendas de protección apropiadas o de otro tipo de prendas especiales, disponer de inodoros y cuartos de aseo apropiados y adecuados para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel, disponer de un lugar determinado para el almacenamiento adecuado de los equipos de protección y verificar que se limpian y se comprueba su buen funcionamiento, etc.
- Proporcionar información acerca de las medidas preventivas adoptadas, con instrucciones precisas y por escrito.

- Organizar e impartir formación y las actividades de sensibilización de los trabajadores, repitiéndola con la periodicidad necesaria.
- Diseñar y aplicar las medidas necesarias para la protección de personal especialmente sensible.
- Cuando no se pueda lograr una protección con las medidas colectivas y sin embargo no se pueda evitar la exposición, se recurrirá a los métodos de protección personal, individuales, tomando en estos casos en cuenta:
 - Los trajes de protección que seleccione y proporcione el empresario deben ser normalizados (es decir, deben cumplir una norma UNE específica). Se ha de protocolizar su almacenamiento, limpieza, descontaminación, destrucción, manutención, reparación y sustitución.
 - Los trabajadores que deban utilizar estos equipos deberán disponer de tiempo, computable como de trabajo efectivo, para la limpieza y aseo, cada vez que abandonen el puesto y antes de las pausas para comer.
 - Cuando sea necesario, aplicar las medidas de contención para los agentes, indicar los niveles de contención necesarios según el grupo al que pertenece el agente.
- Se organizará la forma de cumplir con las obligaciones empresariales de documentación y notificación.

Establecer un seguimiento para cada una de las actividades de este plan, así como indicadores que sirvan para valorar su eficacia preventiva (o en su caso, alertar de su ineficacia).



Figura 32. Contenedores de agentes infecto-biológicos
 (<http://es.slideshare.net/mariaslom/residuos-tecnologicos-22472561>)

Vigilancia de la salud

Se ha de organizar la vigilancia de la salud de los trabajadores, según las pautas y protocolos establecidos las Autoridades Sanitarias.

Deberá llevarse un historial médico individual de cada trabajador. El médico responsable de la vigilancia de la salud podrá proponer medidas colectivas de prevención o protección y también medidas orientadas a proteger a personas determinadas (por ejemplo, mediante vacunas o cambio provisional de puesto de trabajo).

El trabajador será informado de la pertinencia de controles médicos más allá de la finalización de la actividad laboral o con posterioridad a la exposición.

Vacunas

Cuando exista un riesgo para el cual existan vacunas, éstas serán ofertadas por el empresario a los trabajadores de acuerdo con las siguientes pautas:

- El ofrecimiento y la aceptación constarán por escrito.
- Deberá informarse a los trabajadores sobre ventajas e inconvenientes de la vacunación.
- Su dispensación no supondrá gasto alguno al trabajador.
- Podrá elaborarse un certificado de vacunación.

Normatividad

Norma Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo.

Norma Oficial Mexicana NOM-048-SSA1-1993, que establece el método normalizado para la evaluación de riesgos a la salud como consecuencia de agentes ambientales.

Norma Oficial Mexicana NOM-047-SSA1-2011, Salud ambiental-Índices biológicos de exposición para el personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas.

4.7. Riesgos psicosociales.

“Los factores psicosociales en el trabajo consisten en interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización, por una parte, y por la otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo, todo lo cual, a través de percepciones y experiencias, pueden influir en la salud y en el rendimiento y la satisfacción en el trabajo.” (OIT-OMS, 1984, pág. 12)

En prevención de riesgos laborales, denominamos factores psicosociales a aquellos factores de riesgo para la salud que se originan en la organización del trabajo y que generan respuestas de tipo fisiológico (reacciones neuroendocrinas), emocional (sentimientos de ansiedad, depresión, alienación, apatía, etc.), cognitivo (restricción de la percepción, de la habilidad para la concentración, la creatividad o la toma de decisiones, etc.) y conductual (abuso de alcohol, tabaco, drogas, violencia, asunción de riesgos innecesarios, etc.) que son conocidas popularmente como “estrés” y que pueden ser precursoras de enfermedad en ciertas circunstancias de intensidad, frecuencia y duración.

Los riesgos psicosociales perjudican la salud de los trabajadores y trabajadoras, causando estrés y a largo plazo enfermedades cardiovasculares, respiratorias, inmunitarias, gastrointestinales, dermatológicas, endocrinológicas, musculoesqueléticas y mentales. Son consecuencia de unas malas condiciones de trabajo, concretamente de una deficiente organización del trabajo.

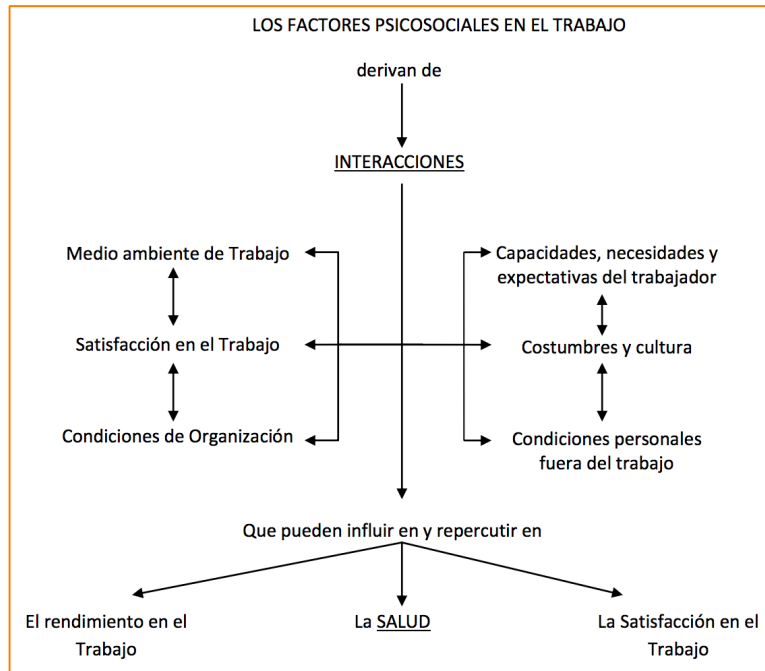


Figura 33. Los factores psicosociales en el trabajo. (OIT-OMS, 1984)

El estrés, el acoso y el malestar físico y psíquico que sufren muchos trabajadores y trabajadoras son resultado de una mala organización del trabajo y no de un problema individual, de personalidad o que responda a circunstancias personales o familiares.

La evaluación de riesgos psicosociales debe realizarse utilizando métodos que apunten al origen de los problemas (principio de prevención en el origen), es decir, a las características de la organización del trabajo - y no a las características de las personas.

FACTORES ORGANIZACIONALES	
Política y Filosofía de la Organización	Relación trabajo-familia Gestión de los recursos humanos Política de seguridad y salud Responsabilidad social corporativa Estrategia empresarial
Cultura de la Organización	Política de relaciones laborales Información organizacional Comunicación organizacional Justicia organizacional Supervisión/Liderazgo
Relaciones Industriales	Clima laboral Representación sindical Convenios colectivos
FACTORES LABORALES	
Condiciones de empleo	Tipo de contrato

	Salario Diseño de carreras
Diseño del puesto	Rotación de puestos Trabajo grupal
Calidad en el trabajo	Uso de habilidades personales Demandas laborales Autonomía y capacidad de control Seguridad física en el trabajo Apoyo social Horas de trabajo Teletrabajo

Tabla 11. Listado de Factores Organizacionales (Moreno & Báez, 2010, pág. 7)

FACTORES DE ESTRÉS PSICOSOCIAL	
Contenido del trabajo	Falta de variedad en el trabajo, ciclos cortos de trabajo, trabajo fragmentado y sin sentido,, bajo uso de habilidades, alta incertidumbre, relación intensa.
Sobrecarga y ritmo	Exceso de trabajo, ritmo del trabajo, alta presión temporal, plazos urgentes de finalización.
Horarios	Cambio de turnos, cambio nocturno, horarios inflexibles, horario de trabajo imprevisible, jornadas largas o sin tiempo para la interacción.
Control	Baja participación en la toma de decisiones, baja capacidad de control sobre la carga de trabajo, y otros factores laborales.
Ambiente y equipos	Condiciones malas de trabajo, equipos de trabajo inadecuados, ausencia de mantenimiento de los equipos, falta de espacio personal, escasa luz o excesivo ruido.
Cultura organizacional y funciones	Mala comunicación interna, bajos niveles de apoyo, falta de definición de las propias tareas o de acuerdo en los objetivos organizacionales.
Relaciones interpersonales	Aislamiento físico o social, escasas relaciones con los jefes, conflictos interpersonales falta de apoyo social.
Rol en la organización	Ambigüedad de rol, conflicto de rol y responsabilidad sobre personas.
Desarrollo de carreras	Incertidumbre o paralización de la carrera profesional baja o excesiva promoción, pobre remuneración, inseguridad contractual, bajo.
Relación Trabajo-Familia	Demandas conflictivas entre el trabajo y la familia. Bajo apoyo familiar. Problemas duales de carrera.
Seguridad contractual	Trabajo precario, trabajo temporal, incertidumbre de futuro laboral. Insuficiente remuneración.

Tabla 12. Factores psicosociales de riesgo o estrés ((Moreno & Báez, 2010, pág. 10)

Para la evaluación de los riesgos psicosociales existen métodos avalados por estudios científicos y no debe aceptarse cualquier método. Los y las trabajadoras, y sus representantes, tienen derecho a exigir la protección de su salud y para ello a participar propositivamente en todas las etapas de la prevención de riesgos laborales, también en relación a la prevención de riesgos psicosociales.

Los daños a la salud por riesgos psicosociales no son un problema individual y ha de hacerse prevención para todos y todas.

Cuáles son los riesgos psicosociales

Son características nocivas de la organización del trabajo, que podemos identificar a través de cuatro dimensiones:

1. *Exceso de exigencias psicológicas*: cuando hay que trabajar rápido o de forma irregular, cuando el trabajo requiere que escondamos los sentimientos, callarse la opinión, tomar decisiones difíciles y de forma rápida;
2. *Falta de influencia y de desarrollo*: cuando no tenemos margen de autonomía en la forma de realizar nuestras tareas, cuando el trabajo no da posibilidades para aplicar nuestras habilidades y conocimientos o carece de sentido para nosotros, cuando no podemos adaptar el horario a las necesidades familiares, o no podemos decidir cuándo se hace un descanso;
3. *Falta de apoyo y de calidad de liderazgo*: cuando hay que trabajar aislado, sin apoyo de los superiores o compañeros y compañeras en la realización del trabajo, con las tareas mal definidas o sin la información adecuada y a tiempo;
4. *Escasas compensaciones*: cuando se falta al respeto, se provoca la inseguridad contractual, se dan cambios de puesto o servicio contra nuestra voluntad, se da un trato injusto, o no se reconoce el trabajo, el salario es muy bajo, etc.
5. *La doble presencia*: el trabajo doméstico y familiar supone exigencias cotidianas que deben asumirse de forma simultánea a las del trabajo remunerado. La organización del trabajo en la empresa puede impedir la compatibilización de ambos trabajos, a pesar de disponer de herramientas y normativa para la conciliación de la vida laboral y familiar. Las mujeres siguen realizando y responsabilizándose del trabajo doméstico y familiar, por lo que la doble presencia es más prevalente entre el colectivo de mujeres.

Características de los factores psicosociales de riesgo

1. *Se extienden en el espacio y el tiempo*. Una cultura organizacional, un estilo de liderazgo o un clima psicosocial no están ubicados en ningún lugar ni es posible precisarlos en un momento especial, son características globales de la empresa u organización. Incluso otros factores laborales como la carga de trabajo, roles o capacidad de control no tienen un lugar y un momento propios, sino que son elementos del propio puesto de trabajo o la tarea, pero que no se circunscriben a los mismos.
2. *Dificultad de objetivación*. Por definición (OIT, 1984), se basan en “percepciones y experiencias” y en este caso, atendiendo al enfoque organizacional, a la experiencia intersubjetiva del colectivo organizacional.

3. *Afectan a los otros riesgos.* El aumento de los factores psicosociales de riesgo, el estrés y la tensión, suelen generar conductas precipitadas, alteradas y no adaptativas que propician los errores, todo tipo de accidentes y una mayor vulnerabilidad de la persona.
4. *Tienen escasa cobertura legal.* el desarrollo de la legislación sobre aspectos psicosociales se ha trabajado de modo general relacionada con la prohibición de que puedan dañar a la salud, lo que suele ser inefectivo para los empresarios, para los trabajadores y para la misma inspección del estado.
5. *Están moderados por otros factores.* los factores psicosociales de riesgo están mediados por la percepción, la experiencia y la biografía personal. La carga de trabajo, el conflicto de rol, la incertidumbre laboral no suelen tener los mismos efectos sobre toda la población laboral de una empresa, sino que depende de las variables personales de cada uno de ellos, como el nivel de implicación, la confianza en sí mismo, el optimismo y la motivación de logro.
6. *Dificultad de intervención.* en la intervención no resulta tan clara y sus efectos a medio y largo plazo tampoco. Por su propia naturaleza, los factores psicosociales son factores organizacionales y están íntimamente entrelazados al diseño y concepción global de la empresa. (Moreno & Báez, 2010).

En México el Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el trabajo establece que un factor de riesgo psicosocial son aquéllos que pueden provocar trastornos de ansiedad, no orgánicos del ciclo sueño-vigilia y de estrés grave y de adaptación, derivado de la naturaleza de las funciones del puesto de trabajo, el tipo de jornada laboral y la exposición a acontecimientos traumáticos severos o a actos de Violencia Laboral, por el trabajo desarrollado;

En su artículo 43 establece:

- “ 43. Respecto de los Factores de Riesgo Psicosocial del Centro de Trabajo, los patrones deberán:
- I. Identificar y analizar los puestos de trabajo con Riesgo psicosocial por la naturaleza de sus funciones o el tipo de jornada laboral;
 - II. Identificar a los trabajadores que fueron sujetos a acontecimientos traumáticos severos o a actos de Violencia Laboral, y valorarlos clínicamente;
 - III. Adoptar las medidas preventivas pertinentes para mitigar los Factores de Riesgo Psicosocial;
 - IV. Practicar exámenes o evaluaciones clínicas al Personal Ocupacionalmente Expuesto a Factores de Riesgo Psicosocial, según se requiera;
 - V. Informar a los trabajadores sobre las posibles alteraciones a la salud por la exposición a los Factores de Riesgo Psicosocial, y
 - VI. Llevar los registros sobre las medidas preventivas adoptadas y los resultados de los exámenes o evaluaciones clínicas.

Son aspectos a considerar dentro de los Factores de Riesgo Psicosocial que derivan de la naturaleza de las funciones del puesto de trabajo: las Condiciones Peligrosas inherentes al mismo; cuando se realiza bajo Condiciones Inseguras; que demanda alta responsabilidad, o requiere de una intensa concentración y atención por períodos prolongados.” (STPS, 2014).

4.8. Equipo de protección personal.

El equipo de protección personal (EPP o PPE–Personal Protection Equipment) está diseñado para proteger a los empleados en el lugar de trabajo de lesiones o enfermedades serias que puedan resultar del contacto con peligros químicos, radiológicos, físicos, eléctricos, mecánicos u otros. Además de caretas, gafas de seguridad, cascos y zapatos de seguridad, el equipo de protección personal incluye una variedad de dispositivos y ropa tales como gafas protectoras, overoles, guantes, chalecos, tapones para oídos y equipo respiratorio.

La Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo, establece los requisitos mínimos para que el patrón seleccione, adquiera y proporcione a sus trabajadores, el equipo de protección personal correspondiente para protegerlos de los agentes del medio ambiente de trabajo que puedan dañar su integridad física y su salud.

Las obligaciones del patrón, son:

- Identificar y analizar los riesgos de trabajo a los que están expuestos los trabajadores por cada puesto de trabajo y área del centro laboral. Esta información debe registrarse y conservarse actualizada mientras no se modifiquen los implementos y procesos de trabajo, con al menos los siguientes datos: tipo de actividad que desarrolla el trabajador, tipo de riesgo de trabajo identificado, región anatómica por proteger, puesto de trabajo y equipo de protección personal requerido.
- Determinar el equipo de protección personal, que deben utilizar los trabajadores en función de los riesgos de trabajo a los que puedan estar expuestos por las actividades que desarrollan o por las áreas en donde se encuentran. En caso de que en el análisis de riesgo se establezca la necesidad de utilizar ropa de trabajo con características de protección, ésta será considerada equipo de protección personal.
- Proporcionar a los trabajadores equipo de protección personal que cumpla con las siguientes condiciones:
 - Que atenúe la exposición del trabajador con los agentes de riesgo;
 - Que en su caso, sea de uso personal;
 - Que esté acorde a las características físicas de los trabajadores, y
 - Que cuente con las indicaciones, las instrucciones o los procedimientos del fabricante para su uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final.
- Comunicar a los trabajadores los riesgos de trabajo a los que están expuestos, por puesto de trabajo o área del centro laboral.

Las obligaciones de los trabajadores que usen equipo de protección personal

- Participar en la capacitación y adiestramiento que el patrón proporcione para el uso, revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final del equipo de protección personal.
- Utilizar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón de acuerdo a la capacitación que recibieron para tal efecto.
- Revisar antes de iniciar, durante y al finalizar su turno de trabajo, las condiciones del equipo de protección personal que utiliza.

- Informar al patrón cuando las condiciones del equipo de protección personal ya no lo proteja, a fin de que se le proporcione mantenimiento, o se lo reemplace.

Identificación y selección del equipo de protección personal

Con base en la actividad que desarrolle cada trabajador, en función de su puesto de trabajo, se podrá seleccionar el equipo de protección personal para la región anatómica del cuerpo expuesta y la protección que se requiere dar.

La tabla 3 relaciona las regiones anatómicas del cuerpo humano con el equipo de protección personal, así como los tipos de riesgo a cubrir.

Al revisar la tabla 3, se recomienda también revisar el listado de las normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para cumplir con los requisitos de seguridad establecidos en ciertos procesos o actividades, así como las normas de producto emitidas al respecto.

El equipo de protección personal seleccionado deberá, preferentemente, contar con la certificación emitida por un organismo de certificación, acreditado y/o aprobado en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, cuando existan normas oficiales mexicanas o normas mexicanas, y organismos acreditados para certificar los equipos regulados por dichas normas.

Clave y región anatómica	Clave y EPP	Tipo de riesgo en función de la actividad del trabajador
1) Cabeza	A) Casco contra impacto B) Casco dieléctrico C) Capuchas	A) Golpeado por algo, que sea una posibilidad de riesgo continuo inherente a su actividad. B) Riesgo a una descarga eléctrica (considerar alto o bajo voltaje, los cascos son diferentes). C) Exposición a temperaturas bajas o exposición a partículas. Protección con una capucha que puede ir abajo del casco de protección personal.
2) Ojos y cara	A) Anteojos de protección B) Goggles C) Pantalla facial D) Careta para soldador E) Gafas para soldador	A) Riesgo de proyección de partículas o líquidos. En caso de estar expuesto a radiaciones, se utilizan anteojos de protección contra la radiación. B) Riesgo de exposición a vapores o humos que pudieran irritar los ojos o partículas mayores o a alta velocidad. C) Se utiliza también cuando se expone a la proyección de partículas en procesos tales como esmerilado o procesos similares; para proteger ojos y cara. D) Específico para procesos de soldadura eléctrica. E) Específico para procesos con soldadura autógena.
3) Oídos	A) Tapones auditivos B) Conchas acústicas	A) Protección contra riesgo de ruido; de acuerdo al máximo especificado en el producto o por el fabricante. B) Mismo caso del inciso A.
4) Aparato respiratorio	A) Respirador contra partículas B) Respirador contra gases y vapores C) Mascarilla desechable	En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de protección del equipo, hecha por el fabricante del producto. A) Protección contra polvos o partículas en el medio ambiente laboral y que representan un riesgo a la salud del trabajador.

	D) Equipo de respiración autónomo	B) Protección contra gases y vapores. Considerar que hay diferentes tipos de gases y vapores para los cuales aplican también diferentes tipos de respiradores, incluyendo para gases o vapores tóxicos. C) Mascarilla sencilla de protección contra polvos. D) Se utiliza cuando el trabajador entra a espacios confinados o cuando un respirador no proporciona la protección requerida.
5) Extremidad superior	A) Guantes contra sustancias químicas B) Guantes dieléctricos C) Guantes contra temperaturas extremas D) Guantes E) Mangas	En este tipo de productos es importante verificar las recomendaciones o especificaciones de los diferentes guantes existentes en el mercado, hecha por el fabricante del producto. Su uso depende de los materiales o actividad a desarrollar. A) Riesgo por exposición o contacto con sustancias químicas corrosivas. B) Protección contra descargas eléctricas. Considerar que son diferentes guantes dependiendo de protección contra alta o baja tensión. C) Riesgo por exposición a temperaturas bajas o altas. D) Hay una gran variedad de guantes: tela, carnaza, piel, PVC, látex, entre otros. Dependiendo del tipo de protección que se requiere, actividades expuestas a corte, vidrio, etc. E) Se utilizan cuando es necesario extender la protección de los guantes hasta los brazos.
6) Tronco	A) Mandil contra altas temperaturas B) Mandil contra sustancias químicas C) Overol D) Bata E) Ropa contra sustancias peligrosas	A) Riesgo por exposición a altas temperaturas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con algo que esté a alta temperatura. B) Riesgo por exposición a sustancias químicas corrosivas; cuando se puede tener contacto del cuerpo con este tipo de sustancias. C) Extensión de la protección en todo el cuerpo por posible exposición a sustancias o temperaturas. Considerar la facilidad de quitarse la ropa lo más pronto posible, cuando se trata de sustancias corrosivas. D) Protección generalmente usada en laboratorios u hospitales. E) Es un equipo de protección personal que protege cuerpo, cabeza, brazos, piernas pies, cubre y protege completamente el cuerpo humano ante la exposición a sustancias altamente tóxicas o corrosivas.
7) Extremidad inferior	A) Calzado ocupacional B) Calzado contra impactos C) Calzado conductivo D) Calzado dieléctrico E) Calzado contra sustancias químicas F) Polainas G) Botas impermeables	A) Proteger a la persona contra golpes, machacamientos, resbalones, etc. B) Protección mayor que la del inciso anterior contra golpes, que pueden representar un riesgo permanente en función de la actividad desarrollada. C) Protección del trabajador cuando es necesario que se elimine la electricidad estática del trabajador; generalmente usadas en áreas de trabajo con manejo de sustancias explosivas. D) Protección contra descargas eléctricas. E) Protección de los pies cuando hay posibilidad de tener contacto con algunas sustancias químicas. Considerar especificación del fabricante. F) Extensión de la protección que pudiera tenerse con los zapatos exclusivamente.

		G) Generalmente utilizadas cuando se trabaja en áreas húmedas.
8) Otros	A) Equipo de protección contra caídas de altura B) Equipo para brigadista contra incendio	A) Específico para proteger a trabajadores que desarrollen sus actividades en alturas y entrada a espacios confinados. B) Específico para proteger a los brigadistas contra altas temperaturas y fuego. Hay equipo adicional en función de las actividades rescate a realizar.

Tabla 13. A1. Determinación del equipo de protección personal (NOM-017-STPS-2008)

EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

[illegible]

Tabla 14. A2. Equipo de protección personal por puesto de trabajo (NOM-017-STPS-2008)

Unidad 5. Toxicología y Control del Ambiente.

Competencias a desarrollar

1. Analizar, conocer y controlar los materiales tóxicos, contaminantes físicos y ergonómicos de ambientes laborales, efectuando diagnósticos primarios, tomando muestras con fines de análisis y control de contaminantes químicos y biológicos de dichos ambientes.
2. Conocer y comprender los requisitos manejados en las Normas ISO:14000.



Figura 34. Laboratorio para análisis de sustancias tóxicas..

Toxicología. Es la ciencia que estudia los mecanismos de acción de los químicos en los sistemas biológicos, los efectos adversos ocasionados y la manera de prevenirlos o curarlos. Es una ciencia multidisciplinaria que se apoya en la química, la biología, la fisiología, la farmacología, la patología, la bioquímica, la inmunología y la Salud Pública. (fuente: <http://m.exam-10.com/biolog/19033/index.html>).

5.1. Toxicología industrial.

Desde principios de la humanidad, el hombre se enfrentó a los efectos adversos de la toxicología, las mordeduras de serpientes y picaduras de animales ponzoñosos, lo mismo que el contacto con gran cantidad de sustancias de origen vegetal que sin duda alguna en muchos casos le ocasionaron

daño o en su caso la muerte. Esto le llevo a utilizar estas sustancias e impregnar en las puntas de las flechas, acción de donde se origina el termino τοξικός (*toxikós*, “relativo al arco”). El significado actual proviene de la expresión τοξικὸν φάρμακον (*toxikón fármakon*, “veneno para aplicar en las flechas”).

La administración de las mismas sustancias en forma de pociones dio origen a los llamados venenos, termino derivado del latín que significa poción de amor de Venus.

La toxicología tiene una larga historia y en particular en el campo laboral derivado de los padecimientos de los mineros quienes presentaban padecimiento como la silicosis, enfermedades de los pulmones y envenenamiento por mercurio, las primeras investigaciones sobre estas enfermedades se han atribuido al alquimista suizo Paracelso.

"Dosis sola facit venenum"
"todo es veneno dependiendo de la dosis".

Paracelso

En 1775 el cirujano Percival Pott, asoció el cáncer de escroto en los limpiadores de chimeneas bajo la exposición al hollín con bajas condiciones higiénicas, Charles Turner Thackrah en 1850 realizó trabajos sobre la toxicidad del plomo. Con el estudio de Pott en 1912 Yamagiwa e Ichikawa demostraron que la exposición al carbono produce cáncer de la piel.

Al mejorar las condiciones de trabajo, las detecciones de enfermedades ocupacionales requiere de métodos más sofisticados por lo que los toxicólogos y epidemiólogos han desarrollado técnicas de laboratorio a fin de detectar de manera temprana una probable exposición.

La medicina ocupacional y la toxicología han trabajado de manera conjunta, la primera tratando las enfermedades provocadas por la exposición y la segunda como prevención y control de la exposición, y que en un principio fue denominada la ciencia de los venenos, con el paso del tiempo el campo de estudio se ha incrementado al incluir mecanismos biológicos de toxicidad y defensa de los receptores o resistencia hacia la toxicidad.

La separación de los diversos campos de estudio de la toxicología debido a los tipos de sustancias tóxicas manejadas da origen a los campos de estudio para entender los riesgos por la exposición de los trabajadores.

La toxicología es el estudio de los venenos o, en una definición más precisa, la identificación y cuantificación de los efectos adversos asociados a la exposición a agentes físicos, sustancias químicas y otras situaciones, abarca desde estudios de investigación básica sobre el mecanismo de acción de los agentes tóxicos hasta la elaboración e interpretación de pruebas normalizadas para determinar las propiedades tóxicas de los agentes. (Silbergeld, s.f.)

En los centros de trabajo donde se procesan sustancias, existe un riesgo por la exposición del trabajador. La exposición a sustancias tóxicas es el problema de salud laboral más común en este tipo de empresas.

La toxicología laboral dirige su objeto de estudio a la identificación de los agentes tóxicos presentes en el medio ambiente de trabajo y en los modos de producción, determinando los mecanismos de acción de los tóxicos, así como las medidas de prevención, el control de la exposición de los trabajadores y los límites de exposición seguros permisibles.

“La toxicología industrial estudia las sustancias de los procesos tecnológicos y sus propiedades con efectos tóxicos, así como las repercusiones de esos efectos tanto reversibles como irreversibles” (Rodellar, 1999, pág. 92).

Entendemos por toxicidad a la capacidad intrínseca que posee un agente químico de producir efectos adversos sobre un órgano. Por lo tanto un tóxico es toda sustancia de naturaleza química que dependiendo de la concentración que alcance en el organismo y en el tiempo en que esto suceda, va a actuar sobre los sistemas biológicos bien definidos, causando alteraciones morfológicas, funcionales o bioquímicas que ocasionan enfermedad o incluso la muerte.

Los venenos son sustancias químicas con las mismas características que los tóxicos pero de origen vegetal u obtenidas a partir de las secreciones de determinados animales.

El peligro es la posibilidad de que la toxicidad sea efectiva en un contexto o situación determinados.

Los Xenobióticos son “sustancias extrañas”, es decir, extrañas al organismo. Lo contrario son los compuestos endógenos, como los fármacos, las sustancias químicas industriales, los venenos presentes en la naturaleza y los contaminantes del medio ambiente.



Figura 35. Simbología de sustancia tóxica y veneno

5.2. Sustancias químicas peligrosas y vías de incorporación toxicológica.

Partiendo de la premisa “Todas las sustancias son tóxicas dependiendo de la cantidad y la forma en que ingresen al organismo” (Arellano & Rodríguez, 2014, pág. 156)

Por lo tanto la toxicidad de una sustancia dependerá del grado, el tiempo, la cantidad de la exposición que un trabajador tiene al manejar, controlar, procesar sustancias por lo que es importante conocer el tipo de posible daño que puede causar y la forma en cómo se controlan los parámetros de cada una de ellas.

Definiremos a las sustancias químicas peligrosas o tóxicas como aquellas que pueden producir un daño a la salud de las personas o un perjuicio al medio ambiente. Una sustancia al provocar un daño se considera como un agente o contaminante de naturaleza química que son aquellas sustancias que al entrar en contacto con un individuo pueden ser absorbidas por las diferentes vías de entrada posibles (inhalatoria, dérmica, digestiva y parenteral).

Los agentes químicos pueden encontrarse en diferentes formas en el entorno laboral –sólido, líquido, gaseoso –, determinando en muchas ocasiones su estado, la vía de entrada del agente químico.

Cuando hablemos de agentes químicos nos referiremos tanto a sustancias y preparados utilizados en los procesos productivos de las empresas como a los residuos generados en los mismos.

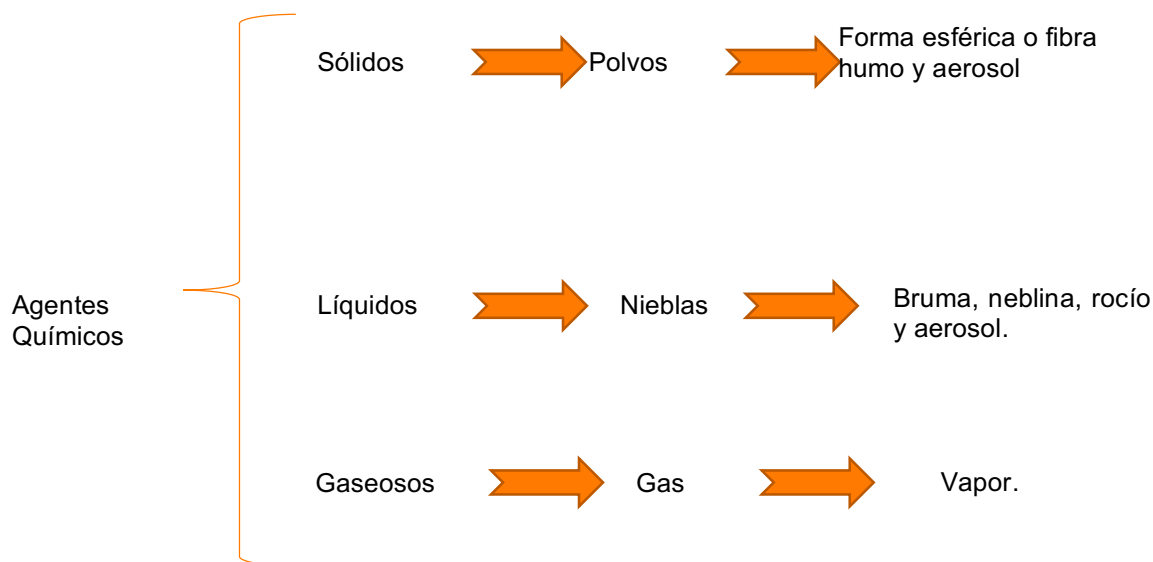


Figura 36. Clasificación de los agentes químicos (SSLMA UGT-Madrid, 2008, pág. 20)

La exposición laboral a estas sustancias se define como aquella situación en la que un trabajador(a) puede recibir la acción de un agente químico, así como sufrir sus efectos perjudiciales, lo que puede suponer un daño para su salud.

El concepto de exposición como magnitud, integra dos factores variables diferentes; la concentración o nivel de presencia del contaminante en el medio y el tiempo o duración de la propia exposición.

Ambos factores tienen interés propio, por lo cual se dice que la exposición es más o menos intensa según sea la magnitud de la concentración del contaminante, y se clasifican las exposiciones en agudas, subagudas y crónicas según su duración y frecuencia.

La exposición a sustancias químicas tóxicas suponen un factor de riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores(as). Estos factores de riesgo pueden clasificarse en tres grupos según:

- **El agente químico:** derivado de las propiedades intrínsecas del agente, como puede ser la sustancia para ser absorbida por el organismo y su capacidad para producir daños.
- **Las condiciones del puesto de trabajo:** condicionan el contacto entre el agente y el trabajador (a) por causas ajenas al propio contaminante: difusión del agente en el aire, movimientos del aire, tipo de manipulación, tipo de proceso, movimientos y distancia del trabajador(a) y los focos de generación y la frecuencia del contacto con la piel (contacto dérmico).

- **Comportamiento individual:** debidos a hábitos personales y a peculiaridades orgánicas o funcionales, tanto temporales (embarazo), como crónicas (sensibilización). Es una situación difícil de valorar pero que es fundamental tener en cuenta, para garantizar unas adecuadas condiciones de seguridad y salud en el lugar de trabajo.

Efecto tóxico. Los agentes químicos tienen la capacidad de producir efectos biológicos adversos que pueden manifestarse una vez que éstos alcanzan un punto del cuerpo susceptible a su acción. La acción tóxica se producirá en algún momento durante el transcurso de la presencia del tóxico en el organismo, siguiendo las fases de exposición, absorción, distribución, biotransformación y eliminación.

Dosis. Se define como la cantidad de contaminante absorbido o retenido en un organismo durante un intervalo específico de tiempo. Generalmente se refiere al efecto que provoca.

Clasificación de las sustancias tóxicas de acuerdo a los efectos al organismo:

- Irritantes. Se caracterizan por inflamar las superficies de las diferentes partes del cuerpo por su acción corrosiva. Afectan la piel y las superficies húmedas, en especial los pulmones. Cuando el irritante es un polvo puede producir un padecimiento conocido como neumoconiosis.

Tipos de neumoconiosis

Padecimiento	Agente	Daño
Siderosis	Polvo de óxido de hierro	Severo
Estañosis	Polvo de estaño	Severo
Bisinosis	Polvo de Algodón	Severo
Aluminosis	Polvo de aluminio	Severo
Asbestosis	Fibras de asbesto	Grave
Silicosis	Polvo de sílice	Grave

Otro tipo de agentes irritantes gaseosos son el amoníaco que al combinarse con las membranas mucosas produce hidróxido de amonio un agente caustico. De igual forma cualquier gas que al combinarse con agua produzca un ácido se convertirá en un irritante al igual que las partículas de estos ácidos que se transportan por el aire, como es el caso de ácido de crómico que puede producir úlceras, destrucción del tabique nasal.

Irritantes muy conocidos son los halógenos como el cloro, el flúor y el bromo; y menos conocidos como los óxidos de nitrógeno y el fosgeno, este último empleado como arma química, sin embargo se puede producir en ambientes donde se manejen hidrocarburos clorados y se expongan a la radiación de la soldadura.

La exposición crónica a sustancias irritantes durante un periodo muy prolongado puede provocar la aparición de tejido cicatricial en los pulmones. Algunas sustancias no producen un efecto inmediato pero son peligrosas a largo plazo.

- b. Venenos sistémicos. Son más dañinos que los irritantes y afectan principalmente al hígado y al riñón, las alteraciones que se producen pueden ser muy variadas y en ocasiones poco comprensibles.

Veneno sistémico	Uso	Afectación al trabajador
Plomo	Pigmentos para pintura	Ataca la sangre, el sistema digestivo, el sistema nervioso central incluyendo al cerebro, también se han encontrado residuos de plomo en trabajadores expuestos en el hígado, riñones y aparato reproductor.
Mercurio, cadmio, manganeso	Fabricación de baterías y pilas	Daños hepáticos, afectación a los riñones, el cadmio y sus compuestos son carcinogénicos
Bisulfuro de carbono	Solvente, desengrasante, insecticida	Sistema nervioso central
Hidrocarburos de cloro comunes en los que producen	Solventes y desengrasantes	Daños hepáticos.
Alcohol metílico o metanol	Solvente	Sistema nervioso central

- c. Depresivos. Actúan como depresivos y narcóticos, en algunas ocasiones se emplean como anestésicos médicos. Afectan principalmente al sistema nervioso central de manera temporal, los efectos adversos aparte de la salud es la interferencia a los trabajadores que operan maquinaria.

Las principales sustancias depresivas son el alcohol etílico, el gas acetileno, el benceno que dependiendo de la vía de ingreso al organismo puede actuar como narcótico, irritante o veneno sistémico, además que es considerado como un probablemente causante de leucemia.

- d. Asfixiantes. Los asfixiantes evitan que el oxígeno llegue a las células del organismo, en general cualquier gas puede ser asfixiante si se encuentra presente en proporciones que ocupen el espacio del oxígeno, los asfixiantes se dividen en simples y químicos
- Asfixiantes simples más conocidos son el gas metano, bióxido de carbono, argón, el helio y el nitrógeno.
 - Asfixiantes químicos más conocidos son el monóxido de carbono, el cianuro de hidrógeno, entre otros.
- e. Carcinogénicos. Son sustancias causantes de cáncer, sus afectaciones se tienen por un tiempo de exposición muy prolongado y el tiempo de latencia es normalmente muy largo, los principales agentes son: el benceno y el cloruro de vinilo que si se inhala produce cáncer hepático y estudios recientes han considerado esta sustancia como teratógeno.
- f. Teratógenos. Son sustancias que afectan al feto, consideradas con efecto tóxico indirecto, las sustancias más conocidas son el alcohol y las drogas, las cuales el abuso durante el

embarazo puede provocar retraso mental, defectos congénitos, rasgos faciales anormales, problemas de crecimiento, en el sistema nervioso central, de memoria o aprendizaje, visuales, auditivos o de comportamiento.

- g. Mutagénicos. Son sustancias capaces de causar alteraciones genéticas hereditarias en los individuos expuestos a ellas. Ejemplos de mutágenos son los humos del tabaco que posteriormente a su ingreso al organismo por las diferentes vías, pueden provocar alteraciones genéticas hereditarias o aumentar su frecuencia.
- h. Sensibilizantes. Son sustancias capaces de inducir una reacción de hipersensibilidad, de forma que una exposición posterior cause efectos negativos. Existen diferentes tipos de sensibilizantes, de acuerdo a la vía de ingreso, por ejemplo el respiratorio que genera hipersensibilidad en las vías respiratorias y el cutáneo que induce una respuesta alérgica por contacto en la piel. Las reacciones alérgicas más comunes son rinitis, asma, alveolitis, bronquitis, eccema de contacto, urticaria de contacto y blefarconjuntivitis.
- i. Neurotóxicos. Son sustancias capaces de provocar efectos adversos en el sistema nervioso central (SNC), el sistema nervioso periférico (SNP) y los órganos de los sentidos. Entre sus efectos de tipo agudo se encuentran narcosis, náuseas, mareos, vértigos, irritabilidad, euforia, falta de coordinación de movimientos, alteraciones de la memoria y del comportamiento, alteraciones de los nervios periféricos, entre otras. Se ha relacionado la enfermedad de Alzheimer y otras enfermedades neurodegenerativas con la exposición crónica de algunos neurotóxicos. (Castro, Palacios, Paz, García, & Moreno, 2014).
- j. Tóxico reproductivos. Son sustancias capaces de afectar la capacidad reproductiva y producir daños a la descendencia. Pueden generar alteraciones en la capacidad de concebir (abortos, daños al feto en desarrollo), alterar la capacidad de lactar o producir efectos negativos no hereditarios en el desarrollo de la descendencia. Algunos de estos tóxicos alteran el comportamiento sexual, disminuyen el libido, producen dificultad eréctil o de eyaculación y afectan el ciclo menstrual, pueden dañar los óvulos o disminuir la cantidad y calidad de esperma, causan afectación en el material genético o propician enfermedades en los órganos reproductores. Algunas sustancias son el plomo y el zinc.
- k. Disruptores endócrinos. Son sustancias que alteran el sistema hormonal provocando daños a las personas expuestas y a su descendencia, los efectos causados al sistema hormonal (estrogénico, tiroideo, etc.). Algunas de estas sustancias son: hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), compuestos orgánicos policlorados, plaguicidas, ftalatos, disolventes orgánicos, compuestos de bisfenol A alquilfenólica, retardantes de llama bromados, metales entre otros.

Vías de incorporación toxicológica.

Los agentes químicos o contaminantes en un ambiente de trabajo son los causantes de las enfermedades profesionales, en condiciones peligrosas, ya que inciden en la salud de los trabajadores, ya que al entrar en contacto con ellos pueden tener diferentes vías de entrada al organismo, como:

- Respiratoria o por inhalación.
- Dérmica o por absorción.
- Digestiva o de ingestión.
- Parenteral o de penetración directa.

Respiratoria. Esta vía es la principal debido a la gran oportunidad de que el tóxico sea absorbido debido a su gran área de transferencia (pulmonar de 90 m², alveolar de 70m²), abundante vascularización, distancia de difusión muy pequeña y gran volumen de aire inspirado a lo largo del día (5-6 l/min en reposo y 30 l/min en actividad física moderada). La velocidad de difusión es muy grande, por lo que los tóxicos que ingresan por esta vía pasan directamente al SNC sin biotransformarse en el hígado. Las partículas pequeñas pueden llegar a depositarse en los alvéolos, esto depende de varios aspectos higroscópicos como la forma o la densidad.

Dérmica. Es la más frecuente, facilitada por su área de potencial contacto 1.8 m², aunque en muchos casos el área expuesta es mucho menor debido a la vestimenta y equipo de protección personal. La piel intacta es una barrera efectiva, con una permeabilidad muy baja debido a las capas de la piel como: la dermis, compuesta de fibras de colágeno y glucosaminoglicanos que retienen una enorme cantidad de agua; y la epidermis que a su vez se forma de dos capas: la inferior o germinativa compuesta de células vivas y la superior o estrato córneo, que se compone de células muertas la principal barrera contra el medio exterior, debido a la queratina.

La permeabilidad de la piel depende también de su espesor:

Segmento corporal	Espesor de la piel
Escroto	0.5 mm
Parpados	4 mm
Planta de los pies	10 mm

Los compuestos inorgánicos son poco absorbidos por la piel; los compuestos orgánicos son más o menos absorbidos depende de su estado (polvo, pasta o aceite) y su liposolubilidad. Para que una sustancia sea absorbida por la piel debe difundirse a través del estrato córneo y las demás capas de la epidermis. Su permeabilidad puede alterarse por transpiración excesiva, falta de integridad, quemaduras, edad, irritación, sensibilización, concentración del tóxico y ciertas enfermedades.

Digestiva. Los agentes tóxicos ingresan por medio de la ingestión (alimentos contaminados), y por deglución de partículas inhaladas o aclaradas del tracto respiratorio. La gran área del intestino (300m²) y los largos tiempos de residencia favorecen la absorción por esta vía. La mayor cantidad se absorbe por el estómago y los intestinos aunque también hay absorción sublingual y rectal. La resistencia del daño depende de factores como: la acción de las enzimas digestivas, el pH del estómago, la biodegradación por la flora intestinal y su biotransformación hepática.

Parenteral. Se llama parenteral a la entrada de sustancias a través de una herida o llaga preexistente o provocada por un accidente como un pinchazo o un corte, también cuando se administra algún fármaco con el uso de jeringas intravenosas, intramusculares, etc.

Estas vías de entrada se relacionan más de lo que se cree, por ejemplo si se inhala una sustancia se acumula en las mucosas que al toser se saca a través del moco sin embargo otra parte se traga por lo que se considera una ingestión, el contacto dérmico puede provocar una ingestión ya que las sustancias se pueden incrustar debajo de las uñas y en las manos que entran en contacto con los alimentos.

Los polvos tóxicos se pueden acumular en el cabello y después depositarse en la almohada al dormir puede ingresar al cuerpo de manera indirecta.

Hay que poner énfasis en los ojos que son muy sensibles a sustancias tóxicas por lo que los riesgos son muy altos en condiciones de contacto por lo habrá que poner especial atención en las condiciones de sanidad y uso de equipo de protección personal para evitar los riesgos derivados del contacto de las sustancias con los trabajadores(as).

Etapas de un tóxico en el organismo (fase toxico cinética).

Una vez que los tóxicos tienen contacto con el organismo, se suceden los siguientes procesos:

- Absorción. El grado de absorción depende de: solubilidad, tamaño y forma, grosor.
- Distribución. La distribución depende de condiciones como: flujo sanguíneo, velocidad de difusión sangre-tejido, coeficiente de partición, permeabilidad de la membrana y afinidad del tejido por el compuesto.
- Acumulación. Depende de que el compuesto sea captado por proteínas plasmáticas y trasportadas a determinadas células.
- Eliminación. Las vías de eliminación son: por vía renal, por heces, en la bilis, en el aire exhalado, y otras vías como líquidos corporales (leche materna, sudor, saliva), cabello y escamas de la piel.
- Biotransformación de tóxicos. Después de distribuidos en el organismo se metabolizan por los sistemas enzimáticos para reducir o inactivar su efecto tóxico y cambios de la molécula, sin embargo en muchos casos este metabolismo puede activar al tóxico o inclusive incrementar su toxicidad.

Valores límite.

Recordando la premisa de Paracelso *"todo es veneno dependiendo de la dosis"* por lo que una sustancia en dosis pequeñas no es letal, pero si lo es en cantidades lo bastante grandes.

Lo importante establecer criterios sobre los que basar las decisiones en las que se fija, para determinadas sustancias, un nivel de concentración en suspensión lo suficientemente bajo como para prevenir efectos nocivos para la salud.

Identificaremos el término de valor límite de exposición o de umbral (VLE o TLV –Threshold Limit Value) que se refiere al nivel de concentración por debajo del cual el trabajador (a) puede estar expuesto durante una jornada laboral sin sufrir un daño importante. El TLV varía de acuerdo a la toxicidad del agente químico, por lo que es importante identificar el TLV de cada sustancia, las

sustancias tóxicas conocidas tienen un propio TLV derivado de los estudios que se han realizado, estos valores se modifican de acuerdo a las nuevas investigaciones y se acuerda en el comité de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH –American Conference of Governmental Industrial Hygienists).

En México estos valores se encuentran establecidos en la NOM-010-STPS-2014, Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral. Reconocimiento, evaluación y control. En la que se establecen las siguientes elementos de medición:

- **Concentración Medida en el Ambiente Laboral (CMA):** El valor de la concentración del contaminante en el ambiente laboral, capturada durante una jornada de trabajo.
- **Condiciones Normales de Temperatura y Presión (TPN):** Las que corresponden a un ambiente a temperatura de 298 K (25°C) y presión de 101.3 kPa (760 mmHg).
- **Valor Límite de Exposición (VLE o TLV):** La concentración de referencia de un agente químico contaminante del ambiente laboral en el aire, que puede ser ponderado en tiempo, corto tiempo o pico. Se expresa en miligramos por metro cúbico (mg/m^3) o fibras por centímetro cúbico (f/cm^3), en condiciones actuales del muestreo, y en partes por millón (ppm), bajo condiciones normales de temperatura y presión (TPN).

Los valores que corresponde a cada sustancia se encuentran en la Norma, sin embargo estos valores se consideran cuando se encuentran presentes de manera singular en el ambiente, situación solo teórica ya que generalmente existe una mezcla de varios componentes, lo que se dificulta al momento de realizar una condición de seguridad, hay otros parámetros que también varían por lo que es importante realizar una medición de los contaminantes existentes y verificar los tiempos de exposición del trabajador(a), para saber cuáles son los valores corregidos en condiciones de seguridad. Es por ello que debemos considerar los siguientes parámetros

- **Concentración Promedio Ponderada en Tiempo (CMA-PPT):** La sumatoria del producto de cada una de las concentraciones por su tiempo de exposición, dividida entre la suma de los tiempos de medición durante una jornada de trabajo.
- **Valor Límite de Exposición de Corto Tiempo (VLE-CT):** La concentración máxima de un agente químico contaminante del ambiente laboral, a la cual los trabajadores pueden estar expuestos de manera continua durante un periodo máximo de quince minutos, con intervalos de al menos una hora de no exposición entre cada periodo de exposición y un máximo de cuatro exposiciones en una jornada de trabajo de ocho horas diarias, y que no sobrepasa el valor límite de exposición promedio ponderado en tiempo (VLE-PPT).
- **Valor Límite de Exposición Pico (VLE-P):** La concentración de un agente químico contaminante del ambiente laboral que no debe rebasarse en ningún momento durante la jornada de trabajo.
- **Valor Límite de Exposición Promedio Ponderado en Tiempo (VLE-PPT):** La concentración máxima promedio ponderada en el tiempo de un agente químico contaminante del ambiente laboral, a la que la mayoría de los trabajadores expuestos, durante una jornada de ocho horas diarias y una semana laboral de cuarenta horas, no reportan daños a su salud.

Para determinar los valores corregidos se emplean las siguientes ecuaciones:

$$CMA - PPT = \frac{\sum_{i=1}^n CMA_i t_i}{\sum_{i=1}^n t_i} = \frac{CMA_1 t_1 + CMA_2 t_2 + \dots + CMA_n t_n}{t_1 + t_2 + \dots + t_n}$$

Donde:

CMA_i , es la concentración i-esima del contaminante en el ambiente laboral durante un tiempo determinado, siempre en mg/m^3 o en ppm.

t_i , es el tiempo i-esimo, utilizado en cada toma de muestra, siempre en la misma unidad de tiempo.

Cuando la jornada laboral del personal ocupacionalmente expuesto sea diferente de 8 horas diarias, en el intervalo de 6 a 12 horas, se deberá calcular el factor de corrección $F_{c\text{día}}$, con la ecuación siguiente:

$$F_{c\text{día}} = \left(\frac{8}{h_d}\right) \left(\frac{24 - h_d}{16}\right)$$

Donde:

$F_{c\text{ día}}$, es el factor de corrección por día.

h_d , es la duración de la jornada de trabajo en horas.

Cuando la jornada laboral del personal ocupacionalmente expuesto sea diferente a 40 horas por semana, en el intervalo de 30 a 60 horas, se deberá calcular el factor de corrección $F_{c\text{día/semana}}$, con la ecuación siguiente:

$$F_{c\text{día/semana}} = \left(\frac{40}{h_s}\right) \left(\frac{168 - h_s}{128}\right)$$

Donde:

$F_{c\text{ día/semana}}$, es el factor de corrección por día/semana.

h_s , es la duración de la semana de trabajo en horas.

Cuando se requiera convertir las unidades expresadas en mg/m^3 a ppm, en condiciones normales de temperatura y presión (TPN), se podrá utilizar la ecuación siguiente:

$$CMA \text{ en ppm} = \left(\frac{24.45}{PM}\right) (CMA \text{ en } mg/m^3)$$

Donde:

PM, es el peso molecular de la sustancia química en g/mol.

24.45, es el l/mol a TPN.

Cuando el trabajador esté expuesto simultáneamente a dos o más sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral con efectos aditivos a la salud sobre un mismo órgano, aparato o sistema del cuerpo, éstos se deberán calcular a partir de la sumatoria de la relación de cada una de las concentraciones medidas en el ambiente laboral (CMA) entre su valor límite de exposición (VLE), de la manera siguiente:

$$\frac{CMA_1}{VLE_1} + \frac{CMA_2}{VLE_2} + \dots + \frac{CMA_n}{VLE_n} \leq 1$$

Donde:

CMA_i , es la concentración de cada uno de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y el subíndice se correlaciona con cada uno de los VLE.

El valor límite de exposición corregido (VLE corregido), contra el cual será comparado la concentración medida en el ambiente laboral (CMA), se calculará con la ecuación siguiente:

$$VLE_{\text{corregido}} - PPT = (F_{\text{c día/semana}})(VLE - PPT)$$

El caso especial del efecto aditivo se presenta cuando la fuente del contaminante es una mezcla líquida y la proporción de sus componentes en el ambiente laboral es similar al de la mezcla. El valor límite de exposición de la mezcla (VLE_{mezcla}) se deberá calcular a partir del inverso del resultado de la sumatoria de la relación de cada componente dividido entre su valor límite.

El VLE_{mezcla} se expresa con la ecuación siguiente:

$$VLE_{\text{mezcla}} = \frac{1}{\frac{f_1}{VLE_1} + \frac{f_2}{VLE_2} + \dots + \frac{f_i}{VLE_i}}$$

Donde:

f_i , es la composición porcentual en peso del componente y el subíndice es la correlación de cada uno de los valores límite de exposición expresado en mg/m³.

Estos parámetros han de ser medidos mediante instrumentos de muestreo y medios de captura establecidos por el procedimiento y analizados en laboratorios mediante métodos para la determinación analítica de la sustancia química.

Los instrumentos de medición de temperatura y presión deberán contar con certificado o informe de calibración nacional o internacional vigente, en caso de que así lo requiera el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica utilizado. La certificación de los equipos se deberá realizar cada dos años o antes cuando hayan sido reparados como consecuencia de un daño.

Para el muestreo de las sustancias químicas se deberá considerar, para el tiempo y número de medios de captura, lo que dispone el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica, y aplicar, entre otros, los criterios siguientes:

Promedio Ponderado en Tiempo

- a. Muestra continúa en el período completo: se toma una sola muestra, sin interrupciones, que abarque la jornada de trabajo o al menos 7/8 de la misma;
- b. Muestras consecutivas en el período completo: se interrumpe el muestreo momentáneamente varias veces, pero el tiempo total del muestreo debe ser igual al período de la jornada de trabajo o al menos 7/8 de la misma;
- c. Muestras consecutivas en un período parcial: se toman varias muestras durante la jornada de trabajo en la cual hay exposición del personal ocupacionalmente expuesto al contaminante, y

Corto Tiempo y Pico

- a) Muestras corto tiempo y pico: se deberán tomar muestras, sin interrupciones, en un período de 15 minutos.

Para realizar el muestreo de las sustancias químicas se deberán considerar, al menos, las acciones siguientes:

- a. Colocar la bomba al personal ocupacionalmente expuesto que esté más próximo a la fuente generadora del contaminante;
- b. Evitar que la bomba interfiera con las actividades realizadas por el personal ocupacionalmente expuesto;
- c. Ubicar el medio de captura lo más cerca posible de la zona de respiración del personal ocupacionalmente expuesto, y
- d. Retirar los medios de captura y empacarlos, de conformidad con lo que prevé el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica.

Para la determinación analítica de las muestras de los agentes químicos contaminantes del ambiente laboral se deberá efectuar por un laboratorio de pruebas que esté acreditado en la técnica analítica correspondiente y aprobado en el procedimiento o método de muestreo y determinación analítica.

El laboratorio de pruebas deberá aplicar para la sustancia química correspondiente, cualquiera de los procedimientos o métodos de muestreo y determinación analítica emitidos por:

- a. La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, de los Estados Unidos de Norteamérica, OSHA, por sus siglas en inglés;
- b. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, de los Estados Unidos de Norteamérica, NIOSH, por sus siglas en inglés;
- c. El Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT, del Ministerio del Trabajo de España;
- d. El Ejecutivo de Seguridad y Salud del Reino Unido, HSE, por sus siglas en inglés, o
- e. La Organización Internacional de Estandarización, ISO, por sus siglas en inglés.

5.3. Control del ambiente (Riesgos industriales para la salud: Ruido industrial, Vibración, Iluminación y Temperatura).

Ventilación.

Como se ha analizado en esta unidad vemos la importancia de medir y evaluar los contaminantes o sustancias tóxicas del aire para determinar el grado de exposición de los riesgos para la salud de los trabajadores(as). Cuando existe algún contaminante en el aire, es necesario realizar controles de ingeniería, de prácticas laborales, y uso de equipo de protección personal.

La ventilación es la una de las soluciones para un problema de contaminantes en el aire, la primera acción es cambiar el proceso a fin de que ya no se produzcan los contaminantes, sin embargo hay ocasiones en que esto se omite o el proceso no puede cambiarse, es ahí donde se debe diseñar un sistema de ventilación a fin de minimizar los riesgos por inhalación o de contacto directo con el(la) trabajador(a).

El principio de la ventilación de escape es retirar o aislar los contaminantes dañinos del aire y se emplea cuando hay concentración de contaminantes en áreas limitadas de la planta, mientras la ventilación de dilución consiste en disminuir la cantidad del contaminante y aunque es eficiente en muchas ocasiones resulta contraproducente al momento de eliminar el contaminante pues su función es diluir.

En la ventilación de escape es recomendable los de tipo de halar y no los de empujar, ya que permite retirar el aire antes de que llegue a la exposición con el trabajador, en esta geometría es conveniente colocar el ventilador al final del ducto.

Habría que tomar en cuenta la calidad del aire que se expulsa, ya que puede ser altamente dañino para el ambiente exterior por ello habría que realizar los análisis necesarios y colocar si lo requiere de equipo para filtrar o purificar, como:

- a. Ciclones, son dispositivos centrífugos, que aprovechan la masa de las partículas contaminantes y se recolectan en los costados.
- b. Precipitadores electrostáticos, que aplican una descarga eléctrica muy elevada sobre las partículas provocando que sean atraídas a un electrodo de carga eléctrica opuesta.
- c. Lavadores húmedos, que emplean agua o soluciones químicas para lavar el aire eliminando las partículas u otros contaminantes.
- d. Filtros textiles o tipo bolsa, que son semejantes a los de una aspiradora.

También se debe tomar en cuenta un contaminante que es generado por el ser humano y es el bióxido de carbono, este debe tomarse como indicador de la calidad del aire, ya que si se rebasa los límites puede afectar a los trabajadores(as), por lo que la ventilación será una medida de control muy eficiente.

En la actualidad los sistemas de ventilación se han vuelto más sofisticados, conforme avanza la tecnología para la medición de los parámetros del aire, existiendo equipos automáticos para regular la calidad del aire y controlando parámetros de calefacción, ventilación y acondicionamiento de aire, así como el encendido y el apagado.

Ruido Industrial

La exposición al ruido es otro problema de salud debido a que las exposiciones crónicas comúnmente causan daños, ya que una exposición aguda puede provocar un daño permanente, por lo que es un elemento que se considera un problema de seguridad.

Cualquier sonido molesto o que produce daño lo podemos catalogar como ruido, y aunque está presente en casi todos los ambientes no necesariamente representa un riesgo, esto depende del tiempo y de la intensidad de la exposición. El ruido tiene un valor límite de umbral, y su exposición se mide en términos de promedios ponderados en el tiempo.

El sonido es una onda de presión en la atmósfera, y en los líquidos, mientras que en los sólidos rígidos el sonido adquiere la forma de vibración.

Las características básicas de las ondas de sonido son:

- La amplitud, o intensidad de la cresta de presión, de la onda.
- La frecuencia en la que ocurre la cresta de presión.

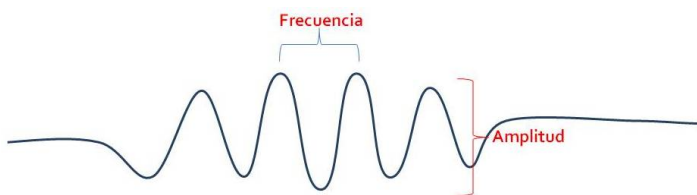


Figura 37. Onda de sonido.

Onda del Sonido Musical



Onda del Ruido

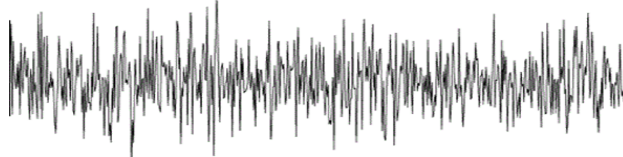


Figura 38. Comparación de las ondas de sonido y ruido

El oído es capaz de detectar estas dos características, la intensidad se detecta como fuerza (o volumen), mientras que la frecuencia de la presión se detecta como tono. El tono se mide por la cantidad de ciclos por segundo de la onda y la unidad de medida es el hertzios (Hz). Por ejemplo un sonido que tiene una frecuencia de 1000 ciclos por segundo es decir 1000 Hz, quiere decir que hay 1000 pulsos de presión cada segundo.

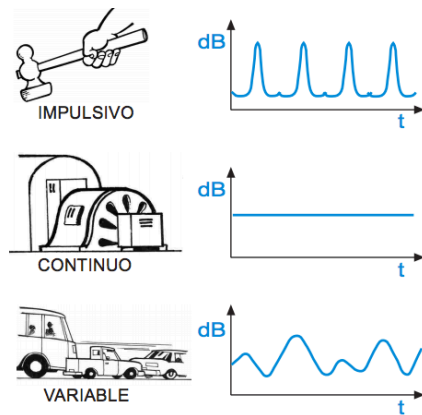


Figura 39. Relación de tiempo. (Parma, s.f.)

En las instalaciones industriales, la intensidad de presión de la onda es mucho más importante que el tono, una cresta elevada de presión puede causar un daño permanente, provocando la pérdida permanente de la audición.

El oído puede soportar una amplia gama de presiones desde una presión de sonido hasta 10,000,000 veces mayor que el sonido más pequeño que pueda oír. Al ser muy amplia la gama se usa como unidad de medida el decibelio (dB) que mide la la intensidad de presión del sonido. El decibelio es una escala logarítmica con la intensidad real de la presión y la escala se comprime conforme el sonido se vuelve más fuerte.

En la industria es muy común el empleo de maquinaria, sin embargo si dos máquinas generan la misma cantidad de ruido, la presión no se incrementa proporcionalmente, ya que si la presión es la misma solo se incrementan 3 dB, como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 15. Escala para decibelios combinados (Asfahl & Rieske, 2010, pág. 245)

Diferencia entre dos niveles de decibeles que se van a sumar (dB)	Cantidad que se suma al nivel mayor para obtener la suma (dB)
0	3.0
1	2.6
2	2.1
3	1.8
4	1.4
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
9	0.5
10	0.4
11	0.3
12	0.2

Tabla 16. Límites máximos permisibles de exposición ((NOM-011-STPS-2001, 2002)

Nivel de exposición a ruido (NER)	Tiempo máximo permisible de exposición (TMPE)
90 dB(A)	8 HORAS
93 dB(A)	4 HORAS
96 dB(A)	2 HORAS
99 dB(A)	1 HORA
102 dB(A)	30 MINUTOS
105 dB(A)	15 MINUTOS

Control del ruido de acuerdo a la (NOM-011-STPS-2001, 2002)

Cuando el NER supere los límites máximos permisibles de exposición establecidos en la Tabla 2, se deben aplicar una o varias de las medidas de control siguientes, para mantener la exposición dentro de lo permisible:

Técnicas de control

- Efectuar labores de mantenimiento preventivo y correctivo de las fuentes generadoras de ruido;
- Sustitución o modificación de equipos o procesos;
- Reducción de las fuerzas generadoras del ruido;
- Modificar los componentes de frecuencia con mayor posibilidad de daño a la salud de los trabajadores;
- Distribución planificada y adecuada, del equipo en la planta;
- Acondicionamiento acústico de las superficies interiores de los recintos;
- Instalación de cabinas, envolventes o barreras totales o parciales, interpuestas entre las fuentes sonoras y los receptores;
- Tratamiento de las trayectorias de propagación del ruido y de las vibraciones, por aislamientos de las máquinas y elementos;

Implementar medidas administrativas de control, como:

- a. Manejo de los tiempos de exposición;
- b. Programación de la producción;
- c. Otros métodos administrativos.

Se debe tener especial cuidado de que las medidas de control que se adopten no produzcan nuevos riesgos a los trabajadores.

En la entrada de las áreas donde el nivel sonoro (NS_A) sea igual o superior a 85 dB(A), deben colocarse señalamientos de uso obligatorio de equipo de protección personal auditiva, según lo establecido en la NOM- 026-STPS-1998.

Efectos auditivos

El sonido se introduce a través del pabellón auricular, viaja por el conducto auditivo y choca con el tímpano haciéndolo vibrar, dicha vibración es recibida por tres huesos articulados en cadena y controlados por dos pequeños músculos que tramiten el movimiento al estribo, que en su extremo se une con una membrana: la ventana oval, que es el lugar por donde penetra el sonido a la cóclea. En el oído interno, el órgano de Corti, situado en la membrana basilar contiene las terminaciones del nervio auditivo quien se encarga de generar los impulsos nerviosos hacia el SNC.

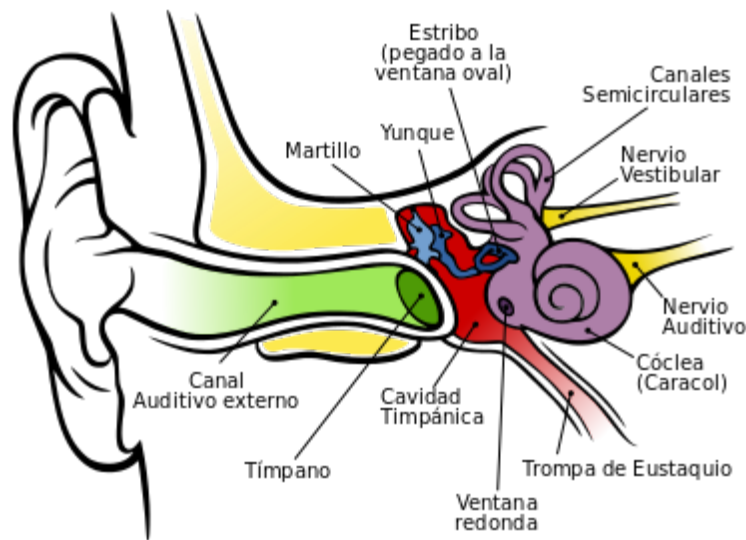


Figura 40. Anatomía del oído (<https://es.wikipedia.org/wiki/O%C3%ADdo>)

El efecto que ocasiona la exposición a niveles elevados de ruido se denomina “trauma acústico”. El deterioro por exposición crónica se denomina “trauma acústico crónico” y en los casos donde se afecte la comunicación social recibe el nombre de “hipoacusia inducida por ruido”, considerada como enfermedad profesional.

Otro efecto auditivo es el **dolor**, siendo su umbral entre 110 y 130 dB. **Tinnitus**, son ruidos o sonidos agudos que se perciben en el oído y con frecuencia acompañan la hipoacusia. **Distorsión de la comunicación** es cuando en el proceso de la comunicación uno de los sonidos simultáneos se convierte en inaudible.

Tabla 17. Diferentes agentes productores de sonido, sus correspondientes decibeles y el efecto a los humanos. ((Castro, Palacios, Paz, García, & Moreno, 2014, pág. 273).

Efecto en los seres humanos	Nivel Sonoro en dB(A)	Fuente del sonido
Sumamente lesivo	140	Motor de aparato a reacción
	130	Remachadora
		UMBRAL DEL DOLOR
	120	Avión de hélice
Lesivo Peligroso Impide hablar Irritante	110	Perforadora de rocas
	100	Sierra mecánica
	90	Taller de metalistería
	80	Camión
	70	Calle con mucho tráfico
	60	Automóvil de turismo
	50	Conversación normal
	40	Música emitida por radio a bajo volumen
	30	Susurros
	20	Piso tranquilo de una ciudad
	10	Susurro de hojas
	0	UMBRAL DE LA AUDICIÓN

Vibración

Representa el principal factor de riesgo causante de lesiones músculo-esqueléticas en extremidades superiores y de columna, incluido el riesgo ergonómico, evidenciado en la fuerte relación causa-efecto entre la exposición a vibraciones y la aparición de lesiones secundarias.

La vibración es un movimiento oscilatorio, que tiene las siguientes características:

1. Magnitud o aceleración, de manera alternativa hay una velocidad en una dirección y después en dirección opuesta dando una aceleración constante en una dirección y después en dirección opuesta.
2. Frecuencia. Representa a los ciclos por segundo (Hz) que se realiza en el movimiento alternativo. En vibraciones transmitidas de 1000 Hz o superiores pueden tener efectos perjudiciales, mientras que las inferiores a 0.5 Hz pueden causar mareo inducido por el movimiento.

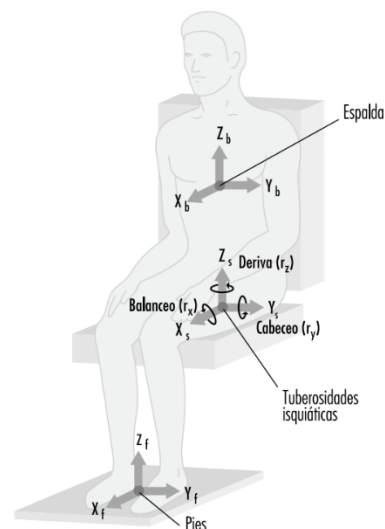


Figura 41. Dirección de las vibraciones. ((Griffin, s.f., pág. 50.7)

3. Dirección, las vibraciones se pueden producir en tres direcciones lineales “x”, “y”, “z” y tres rotativas “rx” (balanceo), “ry” (cabeceo), “rz” (deriva).

4. Duración, la respuesta a las vibraciones depende de la duración total de la exposición a las vibraciones.

Efectos agudos.

Malestar. Es causado por la aceleración de la vibración y depende de la frecuencia, la dirección, el punto de contacto con el cuerpo y la duración de la exposición. Pueden deteriorar la salida de información (movimientos de las manos o pies).

Alteraciones neuromusculares. Existen mecanismos de control motor que se retroalimentan con la información proveniente de músculos, tendones, y articulaciones, por lo que ausencia de control de información durante la vibración altera la función fisiológica normal del sistema neuromuscular.

Alteraciones sensoriales y del SNC. Afecta a la base de regulación de la postura

Efectos a largo plazo

El efecto de la vibraciones sobre la columna vertebral es crónico, es decir, cuando un trabajador está expuesto a vibraciones intensas durante muchos años está expuesto a tener lesiones de la columna vertebral, como alteraciones degenerativas primarias de la vertebras y discos intervertebrales, afectación en la región lumbar, seguida de la región torácica.

Existe un grupo de alteraciones patológicas denominadas “enfermedad de las vibraciones” que abarca problemas en el SNC, el sistema músculo-esquelético y sistema circulatorio, en trabajadores de pie en máquinas vibro compactadoras para concreto con frecuencias mayores a 40 Hz.

Las vibraciones mecánicas producidas por procesos o herramientas a motor y que penetran en el cuerpo por los dedos o la palma de las manos se denominan vibraciones transmitidas a las manos o vibraciones mano-brazo y vibraciones locales o segmentarias (p.e., herramientas de percusión para trabajo de metales, amoladoras y otras herramientas rotativas, llaves de impacto), empleadas para la explotación de canteras, minería y construcción (p. ej., martillos perforadores de roca, martillos rompedores de piedra, martillos picadores, compactadores vibrantes), agricultura y trabajos forestales (p. ej., sierras de cadena, sierras de recortar, descortezadoras) y servicios públicos (p. ej., martillos rompedores de asfalto y hormigón, martillos perforadores, amoladoras de mano). También puede producirse exposición a vibraciones transmitidas a las manos por piezas vibrantes sostenidas con las manos del operario, como en el amolado de columna, y por controles manuales vibrantes, como al utilizar cortacéspedes o controlar rodillos vibrantes para compactación de carreteras.

La expresión síndrome de vibraciones mano-brazo (HAV) se utiliza comúnmente en referencia a los síntomas asociados con exposición a vibraciones transmitidas a las manos.

La relación entre exposición a vibraciones transmitidas a las manos de origen profesional y efectos adversos para la salud dista de ser sencilla.

Cuando se conoce la frecuencia de un mecanismo que genera vibración y se relaciona con la aceleración en m/s^2 ya sea en el eje de aceleración longitudinal a_z , o en los ejes de aceleración

transversal a_x y a_y , se obtiene el tiempo de exposición que puede variar de un minuto a veinticuatro horas.

Los límites de exposición a vibraciones en el eje longitudinal a_z y en los ejes transversales a_x y a_y , se establecen en las Tablas 5 y 6, respectivamente. (NOM-024-STPS-2001, 2001).

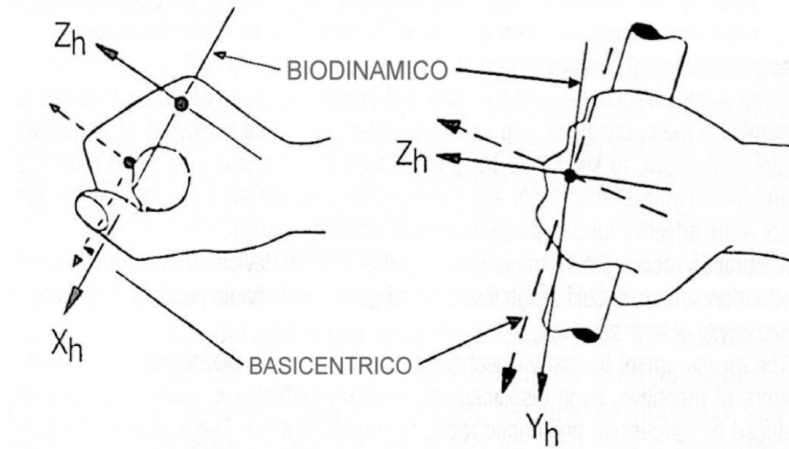


Figura 42. Sistemas biodinámico y basicéntrico de coordenadas (direcciones de los componentes de aceleración en manos) (NOM-024-STPS-2001, 2001, pág. 8).

Tabla 18. Efecto de la exposición a vibraciones. (Pascual, 2005, pág. 28).

Vibraciones mano-brazo	Vibraciones cuerpo entero
Afecciones osteoarticulares Ostonecrosis del escafoides Necrosis del semilunar Artrosis hiperostósante del codo Afecciones neurológicas Neuropatía periférica de predominio sensitivo Afecciones vasculares Fenómeno de Raynaud Síndrome del martillo hipotenar Alteraciones musculares Dolor Entumecimiento Rigidez Disminución de la fuerza muscular	Afecciones de la columna vertebral discopatías dorso lumbares Lumbalgias Ciática Otras alteraciones Digestivas Vasculares periféricas (hemorroides, varices) Esfera reproductiva (abortos espontáneos, desórdenes menstruales)

Tabla 19. Límites de aceleración longitudinal (a_z) como función de la frecuencia y del tiempo de exposición. (NOM-024-STPS-2001, 2001, pág. 3).

FRECUENCIA CENTRAL DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICION								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACION LONGITUDINAL EN (a_z), m/s^2								
1.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
1.25	0.250	0.338	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.75	5.00
1.60	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
2.00	0.200	0.270	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00
2.50	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
3.15	0.160	0.212	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15
4.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
5.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
6.30	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
8.00	0.140	0.192	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80
10.00	0.180	0.239	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55
12.50	0.224	0.302	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50
16.00	0.280	0.383	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60
20.00	0.355	0.477	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10
25.00	0.450	0.605	1.00	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00
31.50	0.560	0.765	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2
40.00	0.710	0.955	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.00
50.00	0.900	1.19	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0
63.00	1.120	1.53	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4
80.00	1.400	1.91	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0

Tabla 20. Límites de aceleración transversal (a_x , a_y) como función de la frecuencia y del tiempo de exposición. (NOM-024-STPS-2001, 2001, pág. 4)

FRECUENCIA CENTRAL DE BANDA DE TERCIO DE OCTAVA (Hz)	TIEMPO DE EXPOSICION								
	24 h	16 h	8 h	4 h	2.5 h	1 h	25 min	16 min	1 min
	LÍMITE DE ACELERACION TRANSVERSAL EN (a_x , a_y), (m/s^2)								
1.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.60	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.00	0.100	0.135	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.50	0.125	0.171	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.160	0.212	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.00	0.20	0.270	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.00	0.250	0.338	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.30	0.315	0.428	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.00	0.40	0.54	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.00	0.50	0.675	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10.0
12.50	0.63	0.855	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.00	0.80	1.06	1.80	2.80	4.0	6.70	10.0	11.8	16.0
20.00	1.00	1.35	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15.0	20.0
25.00	1.25	1.71	2.80	4.50	6.3	10.6	15.0	19.0	25.0
31.50	1.60	2.12	3.55	5.60	8.0	13.2	20.0	23.6	31.5
40.00	2.00	2.70	4.50	7.10	10.0	17.0	25.0	30.0	40.0
50.00	2.50	3.38	5.60	9.00	12.5	21.2	3.5	37.5	50.0
63.00	3.15	4.28	7.10	11.2	16.0	26.5	40.0	45.7	63.0
80.00	4.00	5.4	9.00	14.0	20.0	33.5	50.0	60.0	80.0

Control

Cuando el nivel de exposición de vibraciones (NEV) supere los límites establecidos , se deben aplicar de inmediato una o más de las medidas siguientes, de tal manera que los trabajadores(as) no se expongan a niveles de vibración superiores a los límites:

- a. mantenimiento a equipo y herramientas;
- b. medidas técnicas de control como:
 - sustitución de equipos o proceso;
 - reducción de las vibraciones en las fuentes generadoras;
 - modificación de aquellos componentes de la frecuencia que tengan mayor probabilidad de generar daño a la salud del trabajador(a);
 - tratamiento de las trayectorias de propagación de las vibraciones por aislamiento de las máquinas y elementos constructivos;
- c. medidas administrativas de control como:
 - el manejo de los tiempos de exposición, ya sea alternando a los trabajadores en diversos puestos de trabajo por medio de la programación de la producción u
 - otros métodos administrativos.

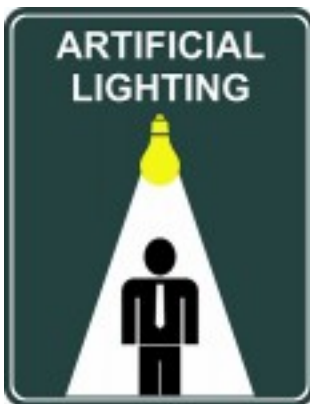
Las medidas de control que se adopten deben de estar sustentadas en un análisis técnico para su implantación y en una evaluación posterior para comprobar su efectividad.

Se debe tener especial atención para que las medidas de control que se adopten no produzcan nuevos riesgos a los trabajadores.

En la entrada de las áreas donde los niveles de exposición superen los NEV, deben colocarse los señalamientos de advertencia de peligro o de obligaciones, según lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.

Iluminación

De toda la información que recibe el ser humano a través de los sentidos, el 50% es visual, por lo que tener una buena iluminación es fundamental en un centro de trabajo.



La iluminación también tiene que ver con el acondicionamiento ergonómico en los puestos de trabajo. Aunque el ser humano tiene la capacidad de adaptarse al nivel de iluminación, pero en condiciones de poca luminosidad se puede generar una deficiencia y generar fatiga visual, disminución en el rendimiento, mayores errores, e incluso accidentes

Es importante analizar las características en los sistemas de iluminación, los tipos de actividades a desarrollar y las características individuales, son aspectos fundamentales que se deben considerar. (Álvarez, 2015).

La luz es una forma de energía que se propaga por medio de radiaciones o perturbaciones periódicas del estado electromagnético

del espacio, es decir es una radiación electromagnética capaz de ser detectada por el ojo humano normal. Los tipos de fuentes de luz son:

- a. Natural. Es la proveniente del Sol, no se tiene control de los factores como; calidad, color, dirección e Intensidad.
- b. Artificial. Proviene de antorchas, lámparas o focos. Pueden manipularse la dirección, el color, intensidad y calidad.

Una persona recibe los estímulos visuales como energía radiante de una fuente de luz o por el reflejo de esta en los objetos, que son captados por el ojo, que transforma la luz en impulsos nerviosos capaces de generar sensaciones.

El ojo humano tiene la capacidad de protegerse de radiaciones nocivas; el iris funciona como diafragma y controla la cantidad de luz que entra en el ojo; el sistema óptico reproduce sobre la retina que es una fina película sensible a la luz sobre la que se proyecta la imagen exterior, en ella se encuentran dos tipos de neuronas fotosensibles: conos sensibles al color y bastones sensibles a la forma.

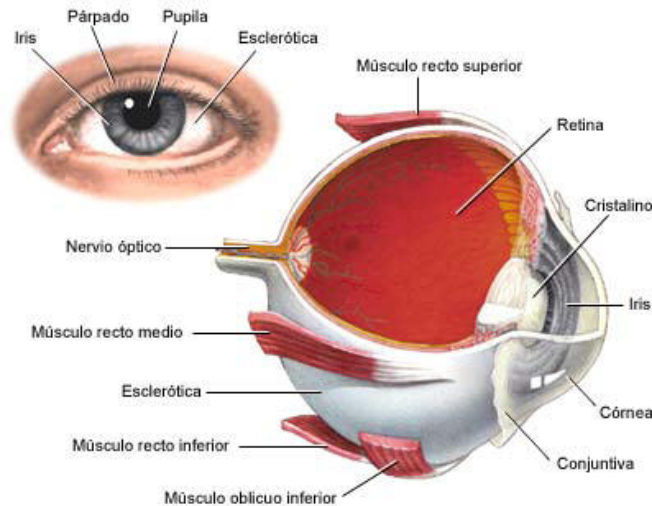


Figura 43. Anatomía del ojo humano. (<http://www.monografias.com/trabajos50/fibroplasia-retrolental/Image2690.jpg>)

En la visión se debe tomar en cuenta:

- a. Sensibilidad del ojo. El ojo humano percibe una serie de radiaciones comprendidas entre los 380 y los 780 nm, la sensibilidad será baja en los extremos y el máximo en los 555 nm, cuando el nivel de iluminación es bajo la sensibilidad se desplaza a los 500 nm, pero es aproximado ya que cada individuo es diferente.
- b. Agudeza visual. Es la capacidad del ojo para apreciar objetos más o menos separados, es el mínimo ángulo bajo el cual se pueden distinguir dos puntos distintos al quedar separadas sus imágenes en la retina, es decir es la capacidad de enfocar una imagen nítida en la retina.
- c. Campo visual. Es la parte del entorno que se percibe con los ojos cuando estos y la cabeza permanecen fijos.

La visión diurna con alta iluminación se realiza principalmente con los conos y recibe el nombre de visión fotópica, mientras que la visión nocturna con baja iluminación se efectúa con los bastones y recibe el nombre de visión escotópica.

Los efectos biológicos de la luz dependen de la iluminación, una iluminación inadecuada puede originar fatiga ocular, cansancio, dolor de cabeza, estrés y accidentes. En trabajos con poca luz también se daña la vista ya que al existir cambios bruscos de luz ciegan temporalmente, en tanto el ojo se adapta a las nuevas condiciones, esto implica que la mala iluminación (por exceso o escasez) tienen repercusiones leves como graves para los trabajadores, ya que hay poca percepción con claridad y no es posible reaccionar a tiempo ante situaciones de peligro.

El contraste de brillo y la distribución espacial de la luminosidad, los deslumbramientos y las imágenes residuales

Cuando se ha de diseñar un área de trabajo habrá que tomar en cuenta la iluminación natural como la iluminación artificial. La luz natural causa menor fatiga visual que la iluminación artificial. Por eso, en la actualidad se han desarrollado técnicas que maximizan el aprovechamiento de la luz natural. Muchos proyectos de centros de trabajo tienen en consideración tragaluces, ventanales, etc.

Las principales ventajas de la iluminación natural son las siguientes:

- Produce menor cansancio a la vista.
- Permite apreciar los colores tal y como son.
- Es la más económica.
- Psicológicamente un contacto con el exterior a través de una ventana, por ejemplo, produce un aumento del bienestar.
- Salvo en situaciones muy concretas en las que el trabajador se encuentre situado en una determinada posición e incida un haz de luz de forma directa, la iluminación natural suele producir un deslumbramiento tolerable.

No obstante, el inconveniente es la gran variabilidad que se produce al cabo del tiempo. No va a ser lo mismo la luz natural de la que se puede disponer un día de invierno nublado, a las 8:00 h de la mañana, que un día de verano soleado a las 12:00 h.

La iluminación artificial se debe usar cuando no se puede emplear la luz natural o, como ocurre en la mayoría de los casos, para complementar la luz natural. La calidad de la luz artificial será mejor cuanto más próximo esté el espectro de esa luz al que produce el sol. A la hora de evaluar o adecuar una iluminación artificial en un puesto de trabajo se deben considerar aspectos relacionados con el trabajador, con el tipo de tarea que vaya a desempeñar y los propiamente relacionados con la iluminación. Por un lado, la iluminación se produce gracias a unas lámparas, que son las que van a emitir la luz; esas lámparas se encontrarán colocadas en unas luminarias concretas que modificarán las características de la luz y formarán parte de todo un sistema de iluminación que también modificará las características de la luz conseguida en el local.

Causas de riesgo por iluminación

1. No hay o no se aprovecha la luz natural disponible . No hay ventanales o fuentes de luz cenital, entre otras alternativas.

2. Las superficies traslúcidas no cuentan con persianas u otro objeto que permita orientar los haces de luz, es decir no hay control de la luz natural.
3. La iluminación instalada no corresponde a las condiciones de trabajo: oficina o planta industrial, recintos cerrados o abiertos, modalidades de trabajo y exigencias especiales (aspectos de seguridad, condiciones de asepsia, requisitos mecánicos y ambientales, etc.)
4. Hay una incorrecta distribución de las lámparas en cuanto a número, altura e intensidad.
5. La iluminación no es uniforme y provoca diferencias de intensidad luminosa.
6. El nivel de iluminación no corresponde a la agudeza visual del trabajador, a su edad ni a las exigencias de su trabajo.
7. No se utilizan lámparas individuales de luz localizada cuando el trabajo requiere intensidades muy altas (más de 750 luxes).
8. La ubicación de las lámparas ignora las superficies de trabajo.
9. Los colores de los techos, paredes, divisiones, pisos y muebles no favorecen la reflexión de la luz y , por el contrario, la absorben.
10. No hay estricto control del efecto estroboscópico en lugares donde se operan máquinas con partes en movimiento.
11. No se garantiza la iluminación continua de los sitios que implican riesgos para la vida de las personas, como áreas críticas y rutas de evacuación.
12. Los controles de encendido no están separados por áreas de trabajo para permitir que la luz encienda o se apague en las zonas en que se requiera.
13. Existe poco o ningún mantenimiento periódico programado, con limpieza incluida, de las superficies de apantallamiento para tener una buena reflexión; hay luminarias averiadas o sin sustitución, acumulación de polvo en lámparas y difusores, tubos fluorescentes con más horas de encendido del período de servicio efectivo.
14. Si hay exposición a la luz solar o artificial muy intensa, no se emplean elementos de protección ocular, como gafas con lente de filtro que obedezca a la recomendación del fabricante.
15. Los exámenes visuales de los trabajadores no se realizan con la periodicidad debida o no corresponden a las características de la labor que cumplen o del medio en que se desempeñan.

Efectos de las deficiencias lumínicas

Los efectos de las deficiencias lumínicas en el ser humano se manifiestan en:

1. Cefalea
2. Problemas de concentración
3. Trastornos depresivos
4. Cansancio visual
5. Fatiga mental
6. Acentuación de vicios de refracción
7. Fenómeno estroboscópico
8. Deslumbramiento
9. Hábitos posturales nocivos

La NOM-025-STPS-2008, establece las condiciones de iluminación en los centros de trabajo, en el que se establecen los niveles de iluminación para tareas visuales y áreas de trabajo

Los niveles mínimos de iluminación que deben incidir en el plano de trabajo, para cada tipo de tarea visual o área de trabajo, son los establecidos en la Tabla 7.

Tabla 21. Niveles de Iluminación (NOM-025-STPS-2008, 2008, pág. 4).

Tarea Visual del Puesto de Trabajo	Área de Trabajo	Niveles Mínimos de Iluminación (luxes)
En exteriores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Exteriores generales: patios y estacionamientos.	20
En interiores: distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Interiores generales: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
En interiores.	Áreas de circulación y pasillos; salas de espera; salas de descanso; cuartos de almacén; plataformas; cuartos de calderas.	100
Requerimiento visual simple: inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco y máquina.	Servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y pailería.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble de inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas, acabado con pulidos finos.	Proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulidos finos.	1,000
Alto grado de especialización en	Proceso de gran exactitud.	2,000

la distinción de detalles.	Ejecución de tareas visuales: • de bajo contraste y tamaño muy pequeño por periodos prolongados; • exactas y muy prolongadas, y muy especiales de extremadamente bajo contraste y pequeño tamaño.	
----------------------------	--	--

La Norma Oficial hace referencia al reconocimiento para identificar aquellas áreas del centro de trabajo y las tareas visuales asociadas a los puestos de trabajo, asimismo, identificar aquellas donde exista una iluminación deficiente o exceso de iluminación que provoque deslumbramiento.

Para ello se realizan las inspecciones de seguridad por todas las áreas del centro de trabajo donde los trabajadores realizan sus tareas visuales, y considerar, en su caso, los reportes de los trabajadores, así como recabar la información técnica.

Para determinar las áreas y tareas visuales de los puestos de trabajo debe recabarse y registrarse la información del reconocimiento de las condiciones de iluminación de las áreas de trabajo, así como de las áreas donde exista una iluminación deficiente o se presente deslumbramiento y, posteriormente, conforme se modifiquen las características de las luminarias o las condiciones de iluminación del área de trabajo, con los datos siguientes:

- Distribución de las áreas de trabajo, del sistema de iluminación (número y distribución de luminarias), de la maquinaria y del equipo de trabajo;
- Potencia de las lámparas;
- Descripción del área iluminada: colores y tipo de superficies del local o edificio;
- Descripción de las tareas visuales y de las áreas de trabajo, de acuerdo con la Tabla 7
- Descripción de los puestos de trabajo que requieren iluminación localizada,
- La información sobre la percepción de las condiciones de iluminación por parte del trabajador al patrón.

Para hacer una evaluación adecuada de la iluminación habrá que tomar en cuenta los metodología establecida en el Apéndice A y B de la NOM-025-STPS-2008 y determinar el factor de reflexión del plano de trabajo y paredes que por su cercanía al trabajador afecten las condiciones de iluminación,

Tabla 22. Niveles Máximos Permisibles del factor de reflexión. ((NOM-025-STPS-2008, 2008, pág. 5)

Concepto	Niveles Máximos Permisibles de Reflexión, K_f
Paredes	60%
Plano de trabajo	50%

Se considera que existe deslumbramiento en el área y puesto de trabajo, cuando el valor de la reflexión (K_f) supere los valores establecidos en la Tabla 8.

La evaluación de los niveles de iluminación debe realizarse en una jornada laboral bajo condiciones normales de operación, se puede hacer por áreas de trabajo, puestos de trabajo o una combinación de los mismos.

Se deben tomar en cuenta los controles necesarios a efectos de evitar los riesgos a los trabajadores, como:

- Se deben aplicar medidas de control para evitar que el deslumbramiento lo afecte.
- Si en el resultado de la medición se observa que los niveles de iluminación en las áreas de trabajo o las tareas visuales están por debajo de los niveles indicados en la Tabla 7 o que los factores de reflexión estén por encima de lo establecido en la Tabla 8, se deben adoptar las medidas de control necesarias, entre otras, dar mantenimiento a las luminarias, modificar el sistema de iluminación o su distribución y/o instalar iluminación complementaria o localizada.

Para esta última medida de control, en donde se requiera una mayor iluminación, se deben considerar los siguientes aspectos:

- a. Evitar el deslumbramiento directo o por reflexión al trabajador;
- b. Seleccionar un fondo visual adecuado a las actividades de los trabajadores;
- c. Evitar bloquear la iluminación durante la realización de la actividad, y
- d. Evitar las zonas donde existan cambios bruscos de iluminación.

En el mantenimiento de las luminarias se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

- a. La limpieza de las luminarias;
- b. La ventilación de las luminarias;
- c. El reemplazo de las luminarias cuando dejen de funcionar, o después de transcurrido el número predeterminado de horas de funcionamiento establecido por el fabricante;
- d. Los elementos que eviten el deslumbramiento directo y por reflexión, así como el efecto estroboscópico, y
- e. Los elementos de pre encendido o de calentamiento.

Temperatura

La temperatura es un factor de riesgo que puede afectar a los trabajadores si existen niveles excesivos de calor o frío y dependiendo de los niveles de temperatura ambiental se puede hablar de confort térmico o de estrés térmico.

El organismo humano requiere de temperatura para mantener el funcionamiento fisiológico del organismo, dispone de sistemas regulatorios como la vasodilatación y vasoconstricción, incremento o disminución del ritmo cardíaco, dilatación o disminución del área de la piel, activación o bloqueo de las glándulas sudoríparas, según la situación que se presente.

Sin embargo cuando la exposición a temperaturas abatidas o elevadas son por tiempo prolongado, el cuerpo es incapaz de mantener la temperatura interna constante y esto le puede ocasionar efectos graves a la salud del trabajador.

Para supervisar la carga térmica de los trabajadores es necesario medir los factores ambientales que se correlacionan más estrechamente con la temperatura corporal interna y con las demás respuestas fisiológicas al calor.

La evaluación del ambiente térmico puede hacerse de dos formas:

1. Agente que puede provocar riesgos profesionales, se presenta cuando la temperatura supera los límites permisibles.
2. Agente que puede provocar problemas de confort, acontece cuando la temperatura se encuentra en los límites permisibles, pero no hay confort climático.

A partir del confort térmico, si se incrementa la temperatura se llega a una situación de disconfort térmico por calor; si la temperatura sigue aumentando se llega a una situación de peligro por estrés térmico. En el caso contrario si disminuye la temperatura se llegará a disconfort térmico por frío y si sigue bajando se llegará a una situación de peligro por hipotermia.

En el riesgo por temperatura se consideran los siguiente conceptos:

- a. Nivel de temperatura. Que se define de acuerdo a la ubicación geográfica, la época del año y por la generación de calor o frio mediante equipos (hornos, generadores de vapor o cuartos fríos, medido con un termómetro.
- b. Actividad del trabajador. Repercute de manera directa debido a la producción metabólica de calor, por la actividad física, o por la obtenida por alimentos.
- c. Alimentación del trabajador. La ingesta de alimentos y bebidas debe ser balanceada y manejada por un médico especialista en nutrición quien toma en cuenta, la actividad física, las condiciones climáticas y el área de trabajo.
- d. Velocidad del aire. Esta repercute en la sensación de calor o frío dependiendo del nivel de temperatura del lugar y de la actividad física del trabajador, en algunas ocasiones la sensación de confort se logra aumentando la velocidad del aire, sin embargo si se incrementa más la temperatura, esto ya no será suficiente y habrá que enfriar usando sistemas de acondicionamiento de aire.
- e. Humedad relativa. Es la cantidad de vapor de agua que contiene el aire en relación a la cantidad máxima que podría tener a una determinada temperatura, en la evaluación del riesgo este parámetro es muy importante ya que la evaporación del sudor es más lenta entre mayor sea la humedad relativa.

Trasmisión de calor, se entiende como la energía transferida entre dos sistemas que se encuentran a diferente temperatura, y el sentido de la transferencia es del punto más caliente hacia el punto más frio.

En el cuerpo humano la transferencia de calor se realiza:

Conducción. Es la trasmisión intermolecular y se da por contacto.

Convección. Se realiza por medio de un fluido, que puede ser liquido o gaseoso.

Radiación. Se propaga a través de ondas electromagnéticas y no requiere de algún medio físico, incluso se realiza en el vacío.

Causas de riesgo por temperatura

Entre las principales causas se encuentran:

1. En ambientes calientes.

- a. Falta de aislamientos térmicos en hornos, calderas tuberías que transportan fluidos calientes y en cualquier equipo generador de calor.
- b. Procesos de fundición, secado, fabricación de plásticos, tratamientos térmicos, fabricación de vidrio, procesos con hornos.
- c. Temperatura ambiental alta de acuerdo con la ubicación geográfica, época del año y hora del día.
- d. Sistemas de ventilación inadecuados.
- e. Dentro de sistemas de inyección y extracción de aire, ubicación inadecuada de termostatos.

2. En ambientes fríos

- a. Ingreso a cuartos fríos
- b. Temperatura ambiental baja de acuerdo con la ubicación geográfica, época del año y hora del día.
- c. Sistemas de ventilación cuyo ingreso de aire fresco se presenta a una temperatura baja.
- d. Dentro de sistemas de inyección y extracción de aire, ubicación inadecuada de termostatos.
- e. Falta de aislamientos térmicos en sistemas de enfriamiento.
- f. Equipos que manejen sustancias criogénicas, como Nitrógeno, Dióxido de Carbono, Oxígeno.

Efectos de los riesgos por temperatura:

Ambientes calientes (hipertermia)

- Trastornos psiconeuróticos
- Calambres
- Deficiencia circulatoria
- Deshidratación
- Pérdida de electrolitos
- Golpe de calor (hiperpirexia)
- La exposición a fuentes infrarrojas con temperatura radiante alta puede ocasionar cataratas

Ambientes fríos (hipotermia)

- Vasoconstricción
- Desactivación de glándulas sudoríparas
- Disminución en la circulación sanguínea periférica
- Disminución del área de la superficie de transferencia
- Autofagia de las grasas almacenadas.
- Disminución de la destreza manual
- Congelación de las partes terminales del cuerpo: orejas, nariz, pies, manos
- Muerte si la temperatura interior desciende por debajo de los 28°C.

En la Norma Oficial NOM-015-STPS-2001. Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene, se establecen los límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas y abatidas en las siguientes tablas:

Tabla 23. Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas (NOM-015-STPS-2001, 2001, pág. 5)

Temperatura máxima en °C de t_{gbbh}			Porcentaje del tiempo de exposición y de no exposición
Régimen de trabajo			
Ligero	Moderado	Pesado	
30.0	26.7	25.0	100% de exposición
30.6	27.8	25.9	75% de exposición 25% de recuperación en cada hora
31.7	29.4	27.8	50% de exposición 50% de recuperación en cada hora
32.2	31.1	30.0	25% de exposición 75% de recuperación en cada hora

Tabla 24. Límites máximos permisibles de exposición a condiciones térmicas abatidas (NOM-015-STPS-2001, 2001, pág. 6)

Temperatura en °C	Exposición máxima diaria
de 0 a -18	8 horas.
Menores de -18 a -34	4 horas; sujeto a periodos continuos máximos de exposición de una hora; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos igual al tiempo de exposición.
Menores de -34 a -57	1 hora; sujeto a periodos continuos máximos de 30 minutos; después de cada exposición, se debe tener un tiempo de no exposición al menos 8 veces mayor que el tiempo de exposición.
Menores de -57	5 minutos.

Para la evaluación de la temperatura en condiciones térmicas abatidas o elevadas se hará mediante el procedimiento establecido en la NOM-015-STPS-2001, para ello se tomaran en cuenta:

La temperatura de bulbo húmedo natural: es la temperatura que registra el termómetro cuando, humedecido su bulbo, permite la evaporación del agua sobre él, al estar expuesto al movimiento natural del aire y al contenido de su humedad.

La temperatura de bulbo húmedo ventilado: es la temperatura que registra el termómetro cuando, humedecido su bulbo, permite la evaporación del agua sobre él, a una velocidad del aire que depende exclusivamente del tipo de psicrómetro utilizado.

La temperatura de bulbo seco: es la temperatura que registra el termómetro cuando el bulbo está en contacto con el aire del medio ambiente, y esté protegido de la radiación directa de la fuente que genera la condición térmica.

La temperatura de globo: es el nivel termométrico que se registra cuando se establece el equilibrio entre la relación del calor convectivo y el calor radiante en el termómetro de globo.

5.4. Series Normas ISO 14000.

Las organizaciones que se interesan en alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental mediante el control de los impactos de sus actividades, productos y servicios sobre el medio ambiente, acorde con su política y objetivos ambientales.

Las Normas Internacionales ISO 14000 sobre gestión ambiental tienen como finalidad proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de gestión ambiental (SGA) eficaz que puedan ser integrados con otros requisitos de gestión, y para ayudar a las organizaciones a lograr metas ambientales y económicas.

Las Normas ISO 14000 especifican los requisitos para un sistema de gestión ambiental que le permita a una organización desarrollar e implementar una política y unos objetivos que tengan en cuenta los requisitos legales y la información sobre los aspectos ambientales significativos.

El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización y especialmente de la alta dirección. Un sistema de este tipo permite a una organización desarrollar una política ambiental, establecer objetivos y procesos para alcanzar los compromisos de la política, tomar las acciones necesarias para mejorar su rendimiento y demostrar la conformidad del sistema con los requisitos de estas Normas.

El objetivo consiste en promover la estandarización de formas de producir y prestar servicios que protejan al medio ambiente, minimizando los efectos dañinos que pueden causar las actividades organizacionales.

Los estándares que promueven las normas ISO 14000 están diseñados para proveer un modelo eficaz de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA), facilitar el desarrollo comercial y económico mediante el establecimiento de un lenguaje común en lo que se refiere al medio ambiente y promover planes de gestión ambiental estratégicos en la industria y el gobierno.

Un SGA es un sistema de gestión que identifica políticas, procedimientos y recursos para cumplir y mantener un gerenciamiento ambiental efectivo, lo que conlleva evaluaciones rutinarias de impactos ambientales y el compromiso de cumplir con las leyes y regulaciones vigentes en el tema, así como también la oportunidad de continuar mejorando el comportamiento ambiental.

Características generales de las normas

- Las normas ISO 14000 son estándares voluntarios y no tienen obligación legal.
- Tratan mayormente sobre documentación de procesos e informes de control.

- Han sido diseñadas para ayudar a organizaciones privadas y gubernamentales a establecer y evaluar objetivamente sus SGA.
- Proporcionan, además, una guía para la certificación del sistema por una entidad externa acreditada.
- No establecen objetivos ambientales cuantitativos ni límites en cuanto a emisión de contaminantes. No fijan metas para la prevención de la contaminación ni se involucran en el desempeño ambiental a nivel mundial, sino que establecen herramientas y sistemas enfocados a los procesos de producción de una empresa u otra organización, y de las externalidades que de ellos deriven al medio ambiente.
- Los requerimientos de las normas son flexibles y, por lo tanto, pueden ser aplicadas a organizaciones de distinto tamaño y naturaleza.

La familia ISO 14000 La familia de estándares referidos a la gestión ambiental está constituida por las siguientes normas:

- ISO 14000: Guía a la gerencia en los principios ambientales, sistemas y técnicas que se utilizan.
- ISO 14001: Sistema de Gestión Ambiental. Especificaciones para el uso.
- ISO 14010: Principios generales de Auditoría Ambiental.
- ISO 14011: Directrices y procedimientos para las auditorías.
- ISO 14012: Guías de consulta para la protección ambiental. Criterios de calificación para los auditores ambientales.
- ISO 14013/15: Guías de consulta para la revisión ambiental. Programas de revisión, intervención y gravámenes.
- ISO 14020/23: Etiquetado ambiental.
- ISO 14024: Principios, prácticas y procedimientos de etiquetado ambiental.
- ISO 14031/32: Guías de consulta para la evaluación de funcionamiento ambiental.
- ISO 14040/4: Principios y prácticas generales del ciclo de vida del producto .
- ISO 14050: Glosario.
- ISO 14060: Guía para la inclusión de aspectos ambientales en los estándares de productos

La certificación ISO 14000.

El primer paso del proceso de certificación es realizar una auditoría ambiental que caracterice adecuadamente los contaminantes y que sitúe a la organización frente a las normas ambientales de cumplimiento obligatorio, ya sean nacionales, provinciales o municipales.

Con los resultados obtenidos en esta auditoría se puede comenzar a tomar medidas correctivas para encuadrar el establecimiento dentro de la legislación vigente, y sólo después de ello se puede comenzar a trabajar para obtener la calificación, desarrollando un buen SGA.

Para lograr una gestión ambiental certificada, las organizaciones deben:

- Definir su política ambiental.
- Desarrollar una cultura de preparación y actuación ambiental.
- Detectar los aspectos ambientales relacionados con sus procesos e identificar sus impactos significativos.

- Establecer metas para la implementación de mejoras en su gestión ambiental. Definir roles y responsabilidades, efectuar las acciones correctivas y preventivas correspondientes.
- Llevar a cabo controles objetivos del progreso o deficiencias en la gestión ambiental (evaluar el sistema a través de auditorías internas).
- Crear sistemas eficaces de documentación ambiental, definir los registros necesarios y los procedimientos para su mantenimiento.
- Cumplir con leyes y regulaciones ambientales.
- Desarrollar un plan de comunicaciones para el personal y directivos, de forma que todos estén informados de los avances en la gestión medioambiental.
- Establecer un procedimiento de auditoría y certificación de sistemas de gestión ambiental por tercera parte y guías para la evaluación de productos y etiquetado.

En la actualidad las Normas ISO 14000 son una herramienta estratégica de las organizaciones, sobre todo para el ingreso a los mercados internacionales.

La creciente presión de organismos ambientalistas ha logrado establecer una mayor demanda de la protección al ambiente y la producción de productos verdes que sean amigables con el planeta y por otro lado la disposición de residuos que afectan el agua, suelo y aire, por lo que se hace muy importante la inclusión a estas Normas para estandarizar los procesos y estar acorde a los acuerdos internacionales.

Las Normas ISO 14000, si bien de adhesión voluntaria, contribuyen a acelerar este proceso a través del establecimiento de SGA que priorizan la racionalización en el uso de los recursos y la prevención de contaminación. (UNLU, s.f.).

5.5. Medicina ocupacional y enfermedades de trabajo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud ocupacional se define como una actividad multidisciplinaria que controla y realiza medidas de prevención para cuidar la salud de todos los trabajadores, esto incluye enfermedades, cualquier tipo de accidentes y todos los factores que puedan llegar a poner en peligro la vida, la salud o la seguridad de las personas en sus respectivos trabajos.

El principal objetivo de la salud ocupacional es generar y promover que el trabajo sea sano y seguro. Para ello se busca proteger a los trabajadores de la posibilidad de que exista un riesgo en el ambiente laboral que afecte su salud o bienestar.

La salud ocupacional busca:

- Mantener y promover la salud de los empleados.
- Tener condiciones de trabajo suficientemente óptimas para favorecer la salud y el bienestar de los mismos.
- Crear sistemas organizacionales para favorecer la salud y la seguridad en el lugar de trabajo, se deberá promover un clima positivo en la organización, se buscará alcanzar una mayor eficiencia y así poder optimizar la productividad de cada empresa

La Medicina Ocupacional se deriva de la salud laboral, y es la parte de la Medicina que se encarga de evaluar la salud de los trabajadores afectada por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgos presentes en el ambiente laboral.

El Colegio Americano de Medicina Ocupacional y Ambiental, define a la medicina ocupacional y del medio ambiente como “la especialidad médica dedicada a la prevención y manejo de las lesiones, enfermedades e incapacidades ocupacionales y ambientales, de la promoción de la salud y de la productividad de los trabajadores, sus familias y comunidades” (Gomero, Zevallos, & Llap, 2006, pág. 2).

Los objetivos que debe tener todo Servicio de Medicina Ocupacional son:

1. Proteger a las personas en sus trabajos de los riesgos a la salud y seguridad,
2. Proteger el ambiente,
3. Facilitar ambientes de trabajo saludables y seguros, de acuerdo a sus capacidades físicas, mentales y emocionales,
4. Proveer adecuado cuidado médico y rehabilitación frente a enfermedades y daños derivados del trabajo, y;
5. Asistir en las medidas necesarias para el mantenimiento de la salud de los trabajadores.

La Medicina Ocupacional trata las Enfermedades de trabajo, que según la Ley Federal del Trabajo, en su artículo 475 define:

“Artículo 475.- Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios.”
(México, LFT, 2015)

Se consideran daños derivados del trabajo aquellas patologías, enfermedades o lesiones sufridas con motivo u ocasión del trabajo. Los daños para la salud que pueden provocar las sustancias químicas pueden ser accidentes de trabajo (ocasionados en el mismo momento que se produce la exposición) o enfermedades profesionales (debidos a exposiciones más o menos prolongadas en el tiempo).

Los daños vienen ocasionados por la composición química del agente peligroso, por la forma en que éste se utiliza, por la vía de entrada al organismo y por los órganos y/o tejidos sobre los que se acumula o localiza, por la reacción específica de cada trabajador (a) a dicho agente químico, derivada de las características personales o estado biológico y por la concentración, duración y frecuencia de la exposición.

La Ley Federal del Trabajo en su artículo 476, establece

“Artículo 476.- Serán consideradas en todo caso enfermedades de trabajo las que determine esta Ley y, en su caso, la actualización que realice la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.” (México, LFT, 2015)

En su artículo 513 establece:

“Artículo 513.- La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, previa opinión de la Comisión Consultiva Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, actualizará las tablas de enfermedades de trabajo y de evaluación de las incapacidades permanentes resultante de los riesgos de trabajo, mismas que se publicarán en el Diario Oficial de la Federación y serán de observancia general en todo el territorio nacional.”

En el anexo 1 se muestra la tabla de enfermedades de trabajo definidas por la LFT.

El Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo en su artículo 72 clasifica en los grupos de enfermedades de trabajo, a las siguientes:

1. Enfermedades infecciosas y parasitarias;
2. Cánceres de origen laboral;
3. Enfermedades del sistema circulatorio, de la sangre y órganos hematopoyéticos;
4. Trastornos mentales;
5. Enfermedades del sistema respiratorio;
6. Enfermedades del sistema digestivo;
7. Enfermedades de la piel y tejidos subcutáneos;
8. Enfermedades del sistema osteomuscular y del tejido conjuntivo;
9. Intoxicaciones;
10. Enfermedades del ojo y del oído, y
11. Enfermedades de endocrinología y genito-urinarias.

Unidad 6. Programa de Seguridad e Higiene.

Competencias a desarrollar

1. Implementar programas en materia de Higiene y Seguridad en el Trabajo.
2. Desarrollar programas de capacitación de prevención y protección de riesgos laborales.
3. Determinar los beneficios potenciales obtenibles con la aplicación del programa diseñado.
4. Desarrollar en una empresa un plan de seguridad e higiene que considere los costos directos e indirectos así como su rentabilidad.



Figura 44. Simulacros.

6.1. Estructura metodológica de los programas de seguridad e higiene.

La primera pregunta que nos realizamos es ¿Qué es un programa de seguridad e higiene? Para ello debemos considerar que uno de las reglas de básicas de un programa de seguridad es tenemos que aprender a identificar para poder medir y si podemos medir podemos controlar, y si controlamos podemos mejorar.

“Un programa de seguridad es un conjunto de actividades coordinadas en tiempo, sujetas a responsabilidad integrada que tienen como único fin disminuir los riesgos laborales que puedan causar daño a la salud de los trabajadores o daños a la propiedad.” (Arellano & Rodríguez, 2014, pág. 69).

Bajo estas condiciones debemos establecer los programas, ya que si establecemos uno sin haber realizado un diagnóstico es altamente probable que las acciones implementadas no tengan la oportunidad, relevancia y pertinencia requerida por lo que el programa o puede ser muy bajo en expectativas o muy alto y esto se refleja en un alto costo y además inútil.

Es de gran importancia identificar el fenómeno para medirlo y establecer un programa para controlarlo, este programa podrá ser factible de alcanzar un resultado exitoso.

Un programa de seguridad tiene como finalidad la disminución de riesgos profesionales y se fundamentan en:

- Experiencias pasadas, vinculadas con el presente y con el pronóstico de sus consecuencias.
- La probabilidad de que el hecho no deseado ocurra.
- El tipo de riesgo existente y su exposición.
- El beneficio probable alcanzado por la acción implementada
- La factibilidad, la viabilidad, y la oportunidad de llevar a cabo la acción recomendada.

Estos programas son muy importantes para el mantenimiento de las condiciones físicas y psicológicas del personal.

Los programas de higiene en el trabajo se refieren a 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 y al ambiente físico donde se ejecutan.

Sirve para crear un entorno que promueve la seguridad en la ejecución de labores.

Los objetivos de la higiene del trabajo son:

- Eliminar las causas de las enfermedades profesionales.
- Reducir los efectos perjudiciales provocados por el trabajo en personas enfermas o portadoras de defectos físicos.
- Prevenir el empeoramiento de enfermedades y lesiones.
- Aumentar la productividad por medio del control del ambiente de trabajo.

Estos objetivos los podemos lograr:

- Educando a los miembros de la empresa, indicando los peligros existentes y enseñando cómo evitarlos.
- Manteniendo constante estado de alerta ante los riesgos existentes en la fábrica.
- Un plan de higiene del trabajo por lo general cubre el siguiente contenido:
 - Asegurar la participación de la gerencia principal: lograr un compromiso altamente visible de la gerencia para con la seguridad, está considerada en general como el primer elemento indispensable.

- Organizar para obtener logros: el especialista en seguridad clasificará hechos y recursos, con lo que formará un esfuerzo coordinado.

Detallar el plan de operación: el objetivo, políticas, normas y reglamentos de seguridad de la compañía, y el método elegido para la implementación deben comunicarse al inicio del programa. Asimismo, a todos los participantes se les deben dar a conocer revisiones que se hagan en el plan.

Inspeccionar operaciones: las inspecciones de la planta ofrecen información relacionada con las condiciones que se corregirán y la evaluación sostenida del progreso logrado.

Considerar revisiones de ingeniería: se espera que las correcciones comiencen con la consideración de medios para eliminar riesgos físicos.

Utilizar equipo de protección personal como último recurso: si las revisiones de ingeniería no son posibles, o estas no cumplirán el objetivo de seguridad, deben utilizarse medios suplementarios para ofrecer protección contra la exposición.

Ofrecer educación y capacitación: la conciencia y el desarrollo de la motivación son ingredientes necesarios en el remedio de lesiones y enfermedades controlables.

La metodología de la seguridad tiene que atender al conocimiento y estudio de la normativa que recoja el estado del arte, parte de la cual será obligatoria si así lo determina la legislación, aunque en general será sólo recomendable. Y el análisis de la problemática específica (del puesto de trabajo, de la seguridad del producto o de la instalación, etc.).

Metodología para la elaboración de programas de seguridad e higiene.

Método predictivo. Esta metodología permite hacer un análisis de las actividades que se realizarán para prevenir los riesgos detectados, además de facilitar la toma de decisiones.

Este método obliga a que las soluciones se establezcan entre los elementos importantes de la administración de la empresa y el encargado de elaborar el programa; por lo tanto, es un trabajo conjunto en el cual una vez que fueron identificadas las necesidades de la empresa a través del estudio de diagnóstico, los administradores de los recursos determinan, con base en un análisis del costo beneficio, las posibilidades humanas, financieras y técnicas que tienen para llevar a cabo las actividades y proponen a las personas que serán las responsables de ejecutarlas (la autoridad se delega mientras que la responsabilidad se comparte).

Etapas 1. Identificación de actividades para resolver la problemática.

Después de realizar el diagnóstico de seguridad y salud en el trabajo con base a la estadística y el análisis de riesgos, se elabora un listado de los problemas detectados para convertirlos en actividades, por ejemplo:

Áreas o categorías prioritarias	Problemática detectada	Actividad para solucionar la problemática
Todas las categorías	No utilizan el equipo de protección personal que se les proporciona por falta de sensibilización y supervisión.	Implementar el uso adecuado del equipo de protección personal.
Todas la áreas de la empresa	Se detectaron materiales obstruyendo las áreas de trabajo, pasillos de tránsito, extintores, salidas de emergencia, botes de basura sin clasificación de desperdicios, materiales desordenados en estantes y lockers.	Implementar la campaña "Orden y limpieza"

Tabla 25. identificación de actividades

Etapas 2. Jerarquización de actividades.

Las actividades se colocan en el cuadro de jerarquización y posteriormente se realiza la calificación de cada una de estas de acuerdo a los 5 criterios predictivos.

- **Magnitud.-** Situación que se debe definir por la potencialidad del riesgo, es decir, la probabilidad de que el factor de riesgo pueda desencadenar daños o pérdidas.
- **Trascendencia.-** Define el beneficio que se alcanza al ejecutar acciones, tanto para los trabajadores, la empresa y la comunidad en general.
- **Vulnerabilidad.-** Este criterio debe ser considerado en razón de la posibilidad de poder modificar la situación identificada.
- **Factibilidad.-** Posibilidad de contar con recursos humanos, económicos, materiales, tecnológicos, etc. Para lograr los objetivos y metas que modifiquen la situación identificada.
- **Viabilidad.-** Criterios legales, administrativos o políticas que se tienen para apoyar y promover las acciones que controlen los factores de riesgo identificados.

Con base a estas definiciones se ha desarrollado una tabla para cada criterio (indicadas con anterioridad para cada uno de los criterios) en la cual se propone una calificación de 0 a 10 y a cada una de éstas le corresponde un criterio. Así cada uno de los riesgos identificados puede ser calificado y medible (lo que es medible es controlable).

El procedimiento de calificación consiste en que el responsable de seguridad e higiene se reúna con los diferentes responsables de la empresa (gerente general, representante legal, delegados sindicales, representantes patronales y obreros, integrantes de las comisiones de seguridad e higiene, gerente de recursos humanos, gerente de producción, jefes de departamento y supervisores) para que conjuntamente determinen el orden en que las actividades se llevarán a cabo.

Dicha oportunidad está dada por los 5 criterios antes mencionados, entonces los administradores, con la asesoría del especialista, determinarán la calificación que consideren adecuada para cada criterio en cada una de las actividades a realizar.

Si la votación no es uniforme se toma cuenta la opinión de la mayoría, despreciando la calificación mayor y menor que sean únicas, por ejemplo, de 5 votantes 1 opina que la calificación es 8, otro opina que es 7, otro que es 6 otro vota por 5 y otro por 10, entonces se desprecia la calificación de 5 y la calificación de 10, y de las calificaciones restantes se promedian teniendo $8+7+6=21/3=7$ por

lo tanto, la calificación de ese criterio es de 7 y así se continua con los demás criterios en todas las actividades.

Así, de cada actividad a realizar se obtienen 5 calificaciones sumando los puntos obtenidos. Del resultado final de cada actividad se jerarquizan en orden decreciente, es decir, la actividad de mayor puntuación será la primera y decreciendo la puntuación será el orden de actividades. Cabe aclarar que habrá situaciones en las que el orden por jerarquía le dé la misma posición o calificación, esto significa que son actividades simultáneas que pueden llevarse a cabo en forma paralela, es decir, al mismo tiempo de inicio. Sin embargo, es necesario verificar que el orden de actividades tenga una secuencia lógica y de no ser así verifique nuevamente sus calificaciones.

Las calificaciones por criterio están establecidos:

MAGNITUD	
10	Se pueden o se han generado incapacidades totales permanentes o múltiples lesiones a varios trabajadores o la muerte de algún (os) o puede ocasionar la pérdida total de los bienes de producción
9	Se pueden o se han generado incapacidades totales permanentes o incapacidades parciales permanentes con más del 25 % de valuación o varias incapacidades temporales con más de 300 días subsidiados o pérdida parcial de los bienes de producción la cual la empresa no soportaría.
8	Se pueden o se han generado incapacidades parciales permanentes con menos del 25 % de valuación o varias incapacidades temporales con más de 150 días subsidiados o pérdida de los bienes de un área de producción que la empresa pudiera absorber o en su defecto su bien se encuentra asegurado.
7	Se han presentado varias incapacidades temporales con más de 20 días subsidiados o la pérdida de los bienes en un puesto de trabajo la cual la empresa pudiera absorber o en su defecto transferir el riesgo.
6	Se puede o se ha generado una incapacidad temporal con más de 300 días subsidiados o la pérdida de los bienes de producción del puesto de trabajo o requerirían de un mantenimiento correctivo mayor.
5	Se puede o se ha generado una incapacidad temporal con más de 150 días subsidiados o los bienes de producción del puesto de trabajo requerirían de un mantenimiento correctivo medio.
4	Se puede o se ha generado una incapacidad temporal con más de 20 días subsidiados o los bienes de producción del puesto de trabajo requerirían de un mantenimiento menor.
3	Se pueden o se han generado incidentes sin lesiones que requieran únicamente de primeros auxilios o con tiempos perdidos menores o demoras de la producción.
2	Se pueden o se han generado incidentes sin lesión al trabajador con daño a los bienes de producción tan menores que pueden considerarse despreciables.
1	Se pueden o se han generado incidentes sin lesión y sin pérdida alguna
0	Se considera que no ocasiona riesgo alguno

TRASCENDENCIA	
10	El mejorar la situación beneficia a un 100% de la población trabajadora, trae beneficios a la comunidad o mejora la totalidad o en gran parte a los bienes de producción.
9	El mejorar la situación beneficia al 90% de la población trabajadora y/o al 90% de los bienes de producción.
8	El mejorar la situación beneficia al 80% de la población trabajadora y/o al 80% de los bienes de producción.
7	El mejorar la situación beneficia al 70% de la población trabajadora y/o al 70% de los bienes de producción.
6	El mejorar la situación beneficia al 60% de la población trabajadora y/o al 60% de los bienes de producción.
5	El mejorar la situación beneficia al 50% de la población trabajadora y/o al 50% de los bienes de producción.
4	El mejorar la situación beneficia al 40% de la población trabajadora y/o al 40% de los bienes de producción.
3	El mejorar la situación beneficia al 30% de la población trabajadora y/o al 30% de los bienes de producción.
2	El mejorar la situación beneficia al 20% de la población trabajadora y/o al 20% de los bienes de producción.
1	El mejorar la situación beneficia al 10% de la población trabajadora y/o al 10% de los bienes de producción.
0	El mejorar la situación no tiene trascendencia alguna.

VULNERABILIDAD	
10	Se requiere de un mínimo esfuerzo para su solución.
9	Se necesitan conocimientos técnicos para aplicar la solución.
8	Se requiere de asesoría externa para resolver el problema.
7	Se requiere equipo especializado para evaluar alternativas de solución.
6	Se requiere asesoría técnica, especializada y específica para modificar la situación.
5	Se requiere de una investigación formal para la solución del problema.
4	Se requiere de equipo original y diseñado en forma específica para la solución del problema.
3	Se requiere modificación en el proceso para la solución del problema.
2	Se requiere de ingeniería de detalle.
1	Se requiere de equipo no existente en el mercado nacional o de tecnología sumamente compleja y no disponible.
0	Técnicamente es imposible modificar la situación

FACTIBILIDAD	
10	No se requiere de ninguna inversión económica y los recursos necesarios humanos si existen.
9	El costo de inversión es mínimo y ya existen partidas presupuestales para la solución del problema.
8	El costo de inversión es mínimo pero se necesita crear partida presupuestal.
7	El costo de inversión es considerable pero se puede absorber de una partida presupuestal ya existente.
6	El costo es considerable y se requiere de la toma de decisiones por parte de directivos.
5	Se requiere nueva inversión en el activo fijo.
4	El costo es elevado y se requiere de una inversión periódica.
3	El costo es demasiado elevado y compromete las utilidades de la empresa.
2	El costo es tan elevado que se requiere de un financiamiento externo.
1	Es preferible transferir el riesgo dado su costo tan elevado.
0	Prácticamente es imposible cubrir el costo incluyendo la prima de transferencia

VIABILIDAD	
10	El no dar solución al problema puede generar irregularidades legales que impliquen una orden de aprehensión o presentación ante el juez o ministerio público por parte del representante legal o dueño
9	El no dar solución al problema puede traer como consecuencia un accidente que implique la clausura total de la empresa
8	El no dar solución al problema puede desencadenar un accidente que implique la clausura parcial de la planta
7	El no dar solución al problema puede traer como consecuencia la clausura de alguna o algunas máquinas involucradas en el proceso
6	El no dar solución al problema puede ocasionar la clausura de algún puesto de trabajo
5	El no dar solución al problema implicaría requerimientos y/o trámites administrativos por parte de diversas instancias
4	El no aplicar solución al problema amerita pagar multas o sanciones económicas que ejercen las autoridades del trabajo
3	El no dar solución al problema ocasionaría conflictos laborales con los trabajadores o el sindicato
2	No existe ningún requerimiento legal pero puede ocasionar molestias entre los trabajadores
1	El no dar solución al problema ocasionaría mala imagen de la empresa hacia los trabajadores, clientes y proveedores
0	Se considera que esto no ocasiona ningún problema

Etapa 3. Cuadro de actores y actividades

Una vez determinadas la jerarquización, es necesario cubrir el cuadro de actores y actividades el cual está integrado por 5 rubros:

¿QUÉ?. En esta parte se establece la actividad, es decir, que se va hacer.

¿QUIÉN?. Aquí se define la persona de la empresa que estará a cargo o como responsable de la actividad.

¿CÓMO?. En este rubro se plantea la forma en que se llevará a cabo la actividad, es decir, el especialista en seguridad propondrá el plan de acción para realizar la actividad.

¿DÓNDE?. Aquí se especifica el lugar, área o departamento del centro laboral donde se llevará a cabo la actividad.

¿CUÁNDO?. Por último se establecen las fechas de inicio para dar cumplimiento a la actividad.

QUÉ	QUIÉN	CÓMO	DÓNDE	CUÁNDO

Paso 4. Cronograma de actividades.

Con base en la jerarquización de actividades, la cual fue realizada conjuntamente con la empresa, se plasman las actividades en un cronograma, y al pie del mismo deberán ir las firmas del gerente general, representante legal o el jefe de seguridad e higiene y el representante de la comisión de seguridad e higiene.

Actividad	Inicio	Término	Avance										Observaciones
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	

JEFE DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO

GERENTE DE LA EMPRESA

COMISIÓN DE SEGURIDAD E HIGIENE

6.2. Programas fundamentales de seguridad e higiene en las organizaciones.

La NOM-030-STPS-2009 hace referencia a los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo, los procedimientos fundamentales de la seguridad e higiene en el trabajo, y las funciones que tienen los responsables de llevarlos a cabo.

Las acciones recomendadas se agruparán en los apartados que sean necesarios, considerando preferentemente la planeación y dirección; la capacitación e información a los trabajadores; las medidas de prevención; las medidas de protección, y las políticas temporales, así como la supervisión y vigilancia por parte de los servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo y de las comisiones de seguridad e higiene.

Dichas acciones se formularán de acuerdo con el grado de exposición al riesgo de los trabajadores; las fases o etapas en que se subdivide la emergencia que, en su caso, se apegarán a los estándares internacionales en la materia, así como a la gravedad, a los alcances y a la localización geográfica de la eventualidad.

Las acciones contenidas en los programas tendrán el carácter de recomendaciones, por lo que los centros de trabajo, según su actividad, escala económica, procesos de trabajo, grado de riesgo y ubicación geográfica deberán adaptarlas y aplicarlas al máximo posible para una mayor efectividad en sus resultados.

Los programas fundamentales se establecen en materia de seguridad y de higiene en el trabajo:

En materia de Seguridad del trabajo:

Atención a emergencias. Atender las contingencias que pongan en riesgo a los trabajadores y a las instalaciones de los centros laborales, mismas que tendrán por objeto facilitar a los empleadores la identificación e instrumentación de las medidas de promoción, prevención y control en sus centros de trabajo.

En materia de higiene

Promoción de la salud de los trabajadores. Establecer un programa para todo el personal sobre temas de prevención de enfermedades generales y de trabajo que causen daño físico o influyan en el ausentismo laboral. A través de utilizar todos los medios de difusión -tales como exposición verbal, folletos, periódicos murales, trípticos, carteles, películas-, para proporcionar:

- a) Información en el consultorio aprovechando las visitas que haga el trabajador al servicio médico, cuando se practiquen exámenes médicos de ingreso, periódicos, de reingreso y otros.
- b) Pláticas para población abierta, considerando la prevalencia de las enfermedades e interés de la población.
- c) Campañas específicas de vacunación, prevención de obesidad, diabetes mellitus, hipertensión arterial, higiene personal, orden y limpieza, entre otras.
- d) Orientación nutricional, recomendaciones para el manejo y conservación de alimentos, a través de las visitas al comedor y de las detecciones sensoriales de manera permanente y cuando sea requerida.

- e) Asesoramiento a las distintas brigadas de emergencia y protección civil: primeros auxilios, prevención y combate de incendios, evacuación, rescate y salvamento, enlace y comunicación.
- f) Orientación ergonómica y recomendaciones en las instalaciones, maquinaria, equipo o herramientas del centro de trabajo, así como de higiene mecano postural, para el desempeño de las actividades físicas de los trabajadores.

Capacitación en salud en el trabajo

- a) Al personal de nuevo ingreso, mediante información sobre seguridad y salud en el trabajo, inmediatamente después de su incorporación a la empresa.
- b) A las comisiones de seguridad e higiene para su correcto funcionamiento, por medio de información y asesoramiento para la elaboración del programa anual de actividades, la realización de los recorridos ordinarios, especiales y extraordinarios, la investigación de accidentes, así como para la elaboración de las actas.
- c) A brigadas de emergencia, cursos teórico prácticos de primeros auxilios.
- d) A mandos medios, a través de cursos de conocimientos básicos de promoción para la salud.
- e) A mandos superiores, asesoramiento para el establecimiento de políticas y normas internas de salud en el trabajo.
- f) Al personal en general en forma periódica, información y orientación en prevención de riesgos, a través de conferencias, pláticas, consultas médicas, carteles, folletos, entre otros.

Seguimiento a la salud de los trabajadores

Exámenes médicos: El responsable de la selección del personal solicitará al servicio médico el examen, estableciendo fecha y hora del mismo. Para cumplir con este objetivo se establecerán los perfiles biológicos de aptitud de los candidatos para el puesto de trabajo específico.

- a) Personal de producción: Para establecer el perfil biológico se requiere determinar las características siguientes: antropométricas; capacidades físico funcionales (agudeza visual, capacidad auditiva, capacidad cardiopulmonar); psicológicas y de la personalidad; enfermedades transmisibles; toxicomanías, entre otras. Estudios de laboratorio y gabinete pertinentes, entre otros: biometría hemática; examen general de orina; coproparasitoscópico; glucosa sanguínea; radiografía de tórax, y columna lumbar.
- b) Personal administrativo: Perfil biológico: antropométricas; capacidades físico funcionales (agudeza visual, capacidad auditiva, capacidad cardiopulmonar); psicológicas y de la personalidad; enfermedades transmisibles; toxicomanías, entre otras. Estudios de laboratorio y gabinete pertinentes, entre otros: biometría hemática; examen general de orina; coproparasitoscópico; perfil cardíaco; química sanguínea; radiografía de tórax, y electrocardiograma.
- c) Otros: Se elaborará perfil de estudios con base en el puesto específico. El reporte de aptitud física para el puesto será proporcionado al departamento de personal por el servicio médico.

Reingreso: Para este objetivo el departamento de personal programará e informará al servicio médico, el examen requerido. Estos exámenes serán practicados como si fuera un examen de ingreso, el reporte será proporcionado al departamento de personal por el servicio médico.

Atención de consulta médica

- a) Por enfermedad general: Esta atención será proporcionada durante la permanencia del médico en la empresa en el momento en que se requiera.
- b) Por enfermedad de trabajo: Esta atención se proporcionará cuando se sospeche o detecte por el servicio médico o cuando lo solicite el trabajador, supervisor o jefe de producción, departamento de personal u otra persona interesada. Se practicará una valoración completa con estudios de laboratorio, gabinete y especializados, incluyendo interconsulta de especialidades, previa autorización de la empresa, hasta que se establezca el diagnóstico definitivo. Se retirará inmediatamente al trabajador del área de riesgo. Se notificará al patrón.

Atención de urgencias médicas esta atención será otorgada en caso de urgencia médica por:

- a. Accidente y/o enfermedad de trabajo.
- b. Enfermedad general.

Investigación de accidentes

- a) Se investigarán las probables causas básicas del riesgo en coordinación con el personal, su jefe y la comisión de seguridad e higiene.
- b) Cuando el accidente sea atendido por el Instituto Mexicano del Seguro Social, el servicio médico asesorará a quien corresponda sobre la forma del llenado del Aviso para calificar probable riesgo de trabajo, basándose en la información del formato de investigación interna del accidente.
- c) Cuando la urgencia sea generada por una enfermedad general y en caso que amerite el traslado a un centro hospitalario, el enfermo será asistido por el personal que se designe, para el seguimiento posterior por el servicio médico.

Botiquín de primeros auxilios. Cada centro de trabajo establecerá el tipo y contenido del botiquín, conforme a las necesidades propias de la empresa y normatividad aplicable.

- a) Tipos de botiquín. El tipo de botiquín será con base en el tipo de actividad que se vaya a desarrollar o al sitio en el que se encuentra.
- b) Características del botiquín. El botiquín deberá tener las características siguientes: ser de fácil transporte; visible y de fácil acceso; identificable con una cruz roja; de peso no excesivo; sin candados o dispositivos que dificulten el acceso a su contenido, y con un listado del mismo.

Vigilancia al medio ambiente laboral. Diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene como

- a) Recolección de información documental.
- b) Reconocimiento sensorial y/o instrumentado de los factores de riesgo, mediante recorridos a las diferentes áreas con observación directa de los procedimientos de trabajo, iluminación, ventilación, ruido, vibraciones, condiciones térmicas, sustancias químicas, cargas de trabajo y mecanismo de ejecución de éste.
- c) Identificación del personal ocupacionalmente expuesto y de los grupos de exposición homogénea.
- d) Identificación del equipo de protección personal y/o colectivo utilizado.
- e) Identificación de las modificaciones a las instalaciones y a los procesos de trabajo.
- f) Evaluación instrumentada, cuando sensorialmente se detecten agentes y condiciones de riesgo.

- g) Recopilación, integración y análisis de la información.
- h) Cumplimiento de la normatividad.
- i) Reporte de las observaciones a la empresa.
- j) Listado de medidas preventivas o programa de seguridad e higiene.

Reconocimiento, evaluación y control del medio ambiente laboral

- a) Factores de riesgo del medio ambiente de trabajo.
- b) Modificaciones a las instalaciones y/o procesos de trabajo que afecten la seguridad de la empresa.
- c) Equipos de protección colectiva y personal.
- d) Normas de seguridad y salud en el trabajo, así como las que apliquen.
- e) Implementación de procedimientos de seguridad y salud, a partir del listado de medidas preventivas o programa de seguridad e higiene.
- f) Vigilancia de condiciones sanitarias:
 - 1) Vigilancia sanitaria a instalaciones, tales como oficinas, áreas de producción, comedor, sanitarios, regaderas, vestidores, patios, cisternas, entre otras.
 - 2) Control microbiológico de agua y alimentos, determinar su periodicidad a partir de un análisis inicial y los resultados obtenidos.
 - 3) Control de fauna nociva, higiene y desinfección de áreas contaminadas.
- g) Investigación de los riesgos de trabajo para determinar sus causas, recomendaciones, medidas de control de seguridad e higiene y el seguimiento a las medidas aprobadas por el patrón.
- h) Actualización del reglamento interno de seguridad e higiene. Estas recomendaciones serán derivadas del análisis de los registros de ausentismo laboral, riesgos de trabajo y la normatividad vigente.

Registro de actividades. Todas las actividades serán documentadas en los sistemas de registro siguientes:

- a) Bitácora de actividades diarias: informe médico de accidentes de trabajo e investigación interna de accidentes; formas de historia clínica; registro individual de incapacidades; recetas médicas; hojas de evolución; reportes de laboratorio de análisis clínicos; informe mensual de actividades y de riesgos de trabajo; órdenes para interconsulta con otras especialidades; hojas de información interna, entre otras.
- b) Informe de las actividades de seguridad y salud en el trabajo de los servicios. Se elaborará un informe de todas las actividades del servicio de seguridad y salud en el trabajo que será presentado al patrón.
 - a. Internamente:
 - i. Al personal en general, a través de los distintos medios informativos de la empresa.
 - ii. A mandos medios y superiores de la empresa, de conformidad con el manual de procedimientos de la empresa.
 - b. Externamente:
 - i. De acuerdo con los procedimientos de cada institución.

Seguimiento epidemiológico de riesgos de trabajo

- a) Identificación de las actividades y empleos de alto riesgo y su vinculación con daños a la salud de los trabajadores.
- b) Elaboración del perfil epidemiológico: distribución de los daños a la salud por grupo de trabajadores en relación con sus actividades laborales.
- c) Definición y realización de las actividades de intervención para la prevención y limitación de los daños.

Cumplimiento de la normatividad de salud ocupacional. Para este concepto remitirse a lo establecido en las normas aplicables, emitidas por la Secretaría de Salud.

Registro e informe. Reporte de frecuencia de accidentes, enfermedades, incapacidades, y de la siniestralidad de los riesgos de trabajo.

6.3. Introducción a la protección civil

La protección civil nos enseña a realizar acciones para protegernos de los riesgos que hay en las grandes ciudades; nos dice también como disminuir los peligros que existen en nuestra casa y en la escuela, en el trabajo, en la colonia o en cualquier otro lugar; y si se presenta una emergencia o desastre, nos ayuda a resolver los problemas. En la protección civil es necesario que cada quien haga bien su trabajo y nadie falte.

Protección Civil es un conjunto de disposiciones, medidas y acciones destinadas a la prevención, auxilio y recuperación de la población ante la eventualidad de un desastre

Los eventos más comunes son:

Fenómeno Geológico: Calamidad que tiene como causa las acciones y movimientos violentos de la corteza terrestre. A esta categoría pertenecen los sismos o terremotos, las erupciones volcánicas, los tsunamis o maremotos y la inestabilidad de suelos, también conocida como movimientos de tierra, los que pueden adoptar diferentes formas: arrastre lento o reptación, deslizamiento, flujo o corriente, avalancha o alud, derrumbe y hundimiento.

Fenómeno Hidrometeorológico: Calamidad que se genera por la acción violenta de los agentes atmosféricos, tales como: huracanes, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; tormentas de nieve, granizo, polvo y electricidad; heladas; sequías y las ondas cálidas y gélidas.

Fenómeno Químico-Tecnológico: Calamidad que se genera por la acción violenta de diferentes sustancias derivadas de su interacción molecular o nuclear. Comprende fenómenos destructivos tales como: incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas y radiaciones.

Fenómeno Sanitario - Ecológico: Calamidad que se genera por la acción patógena de agentes biológicos que atacan a la población, a los animales y a las cosechas, causando su muerte o la alteración de su salud. Las epidemias o plagas constituyen un desastre sanitario en el sentido estricto del término. En esta clasificación también se ubica la contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

Fenómeno Socio-Organizativo: Calamidad generada por motivo de errores humanos o por acciones premeditadas, que se dan en el marco de grandes concentraciones o movimientos masivos de población.

Para la protección civil se entiende como:

Emergencia: Situación anormal que puede causar un daño a la sociedad y propiciar un riesgo excesivo para la seguridad e integridad de la población en general; se declara por el Ejecutivo Federal cuando se afecta una entidad federativa y/o se rebasa su capacidad de respuesta, requiriendo el apoyo federal.

Desastre: Se define como el estado en que la población de una o más entidades federativas, sufre severos daños por el impacto de una calamidad devastadora, sea de origen natural o antropogénico, enfrentando la pérdida de sus miembros, infraestructura o entorno, de tal manera que la estructura social se desajusta y se impide el cumplimiento de las actividades esenciales de la sociedad, afectando el funcionamiento de los sistemas de subsistencia.

Etapas de la protección civil.

- Prevención: Las acciones que aprendemos y ponemos en práctica para enfrentar de mejor manera las emergencias o desastres. Prevenir siempre es mejor que lamentar.
- Mitigación: Las acciones que realizamos antes de que se presente una emergencia o desastre para disminuir los efectos que pueden provocar en tu familia o en tu comunidad.
- Auxilio: Las acciones que realizamos durante la emergencia o desastre para ayudar oportunamente a las víctimas y a la población que ha sido afectada.
- Recuperación: Las acciones que efectuamos todos, especialmente las autoridades, para que los servicios de la ciudad y nuestra vida diaria vuelvan a funcionar normalmente.

Tareas de los organismos de protección civil.

1. Servicios de alarma.
2. Evacuación.
3. Habilitación y organización de refugios.
4. Aplicación de medidas de oscurecimiento.
5. Salvamento.
6. Servicios sanitarios, incluidos los de primeros auxilios, y asistencia religiosa.
7. Lucha contra incendios.
8. Detección y señalamiento de zonas peligrosas.
9. Descontaminación y medidas similares de protección.
10. Provisión de alojamiento y abastecimiento de urgencia.
11. Ayuda en caso de urgencia para el restablecimiento y el mantenimiento del orden en zonas damnificadas.
12. Medidas de urgencia para el restablecimiento de los servicios públicos indispensables.
13. Servicios funerarios de urgencia.

6.4. Estructura del Programa de protección civil

El Programa de Protección Civil, previene y prepara a la organización para responder efectivamente ante la presencia de riesgos que pudieran generar una emergencia o desastre dentro de su entorno.

Cimentado en la previsión y mitigación de riesgos así como en el enfoque de la continuidad de operaciones, está integrado por tres planes sustantivos:

1. El plan operativo para la implementación de las Unidades Internas de Protección Civil (de carácter operativo)
2. El plan de contingencias (de carácter geográfico)
3. El Plan de Continuidad de Operaciones (de carácter funcional).

Su propósito principal es el diseño y activación de medidas preventivas y de respuesta ante escenarios de emergencia, que permitan garantizar la continuidad de las funciones sustantivas de la institución u organismo, salvaguardar la integridad física de las personas que laboran o concurren como usuarios al inmueble y proteger los bienes propiedad de los mismos.

Es un instrumento de planeación y operación que en apego a los tres subprogramas de prevención, auxilio y recuperación, y el proceso de continuidad de operaciones, establecen las acciones preventivas destinadas a salvaguardar la vida de las personas, así como disponer la continuidad sustantiva de la organización ante situaciones de emergencia o desastre.

El objetivo es Salvaguardar la integridad física de las personas que concurren o laboran en el inmueble, proteger los bienes propiedad de la organización, y al mismo tiempo, disponer su continuidad funcional sustantiva ante la eventualidad de una emergencia o desastre.

El programa protección civil cuenta con los siguientes elementos: (DGPC, 2009).

Programa protección civil				
Plan operativo para la implementación de las unidades internas de protección civil			Plan de contingencias (COG)	Plan de continuidad de operaciones
Subprograma de prevención	Subprograma de auxilio	Subprograma de recuperación		
- Organización - Calendario de Actividades - Directorios e Inventarios - Identificación y evaluación de riesgos - Señalización	Procedimientos de emergencia	- Evaluación de daños - Vuelta a la normalidad	- Evaluación Inicial de riesgo de cada puesto de trabajo - Medidas y acciones de autoprotección - Difusión y Socialización	- Identificar las operaciones y funciones críticas - Identificar los requerimientos mínimos para realizar las funciones críticas - Identificar las dependencias e interdependencias internas y externas - Establecer las metas de

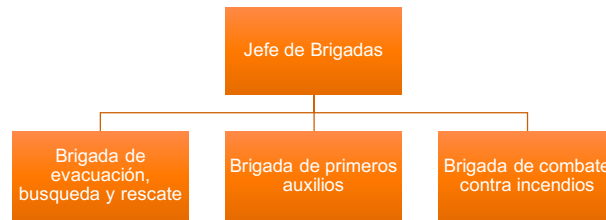
• Mantenimiento preventivo y correctivo • Medidas y equipos de seguridad • Equipo de identificación • Capacitación • Difusión y concientización • Ejercicios y simulacros				recuperación y sus tiempos • Determinar los métodos alternativos de operación y los lugares en donde poder realizarlos • Identificar los pasos para la recuperación • Examinar los supuestos • Examinar los métodos de comunicación • Examinar los elementos financieros clave • Examinar la información tecnológica clave • Implementar el Plan • Mantener, revisar y ejecutar el Plan
--	--	--	--	---

6.5. Funcionamiento de las Brigadas (de emergencias, primeros auxilios, salvamento, contra incendio, búsqueda y rescate).

Una brigada es un grupo de personas que laboran en un inmueble o instalación y que conforman el equipo responsable de activar las medidas de atención a la emergencia, capacitados para realizar las funciones inherentes a primeros auxilios, prevención y combate a conatos de incendio, evacuación, búsqueda y rescate, entre otros.

La brigada tiene como función velar por el bienestar y seguridad de los recursos humanos y materiales, con la responsabilidad de llevar a cabo las tareas encaminadas a la atención de una situación de emergencia, por lo que se deben organizar y distribuirse, teniendo la responsabilidad de la ejecución de las acciones de respuesta ante una contingencia hasta que esta haya desaparecido o finalizado.

Se debe tener las brigadas necesarias de acuerdo a los riesgos con que cuente la empresa, la organización de ellas en general es:



Los integrantes de las brigadas o brigadistas, deben guiarse por los siguientes principios:

- Responder a los propósitos establecidos en el Plan de Emergencia.
- Ser ejecutado con técnicas conocidas, personal entrenado y el equipo necesario.
- Realizarse dentro del tiempo establecido.
- Estar apegados a las condiciones preestablecidas y cercanas a la realidad.
- Observar las variables del ejercicio de simulacro.
- No poner en riesgo a la comunidad y a los grupos de respuesta que intervienen.

Otro de los propósitos básicos, contemplan la evaluación de las actividades, procedimientos y acciones destinadas a la protección de los sistemas afectables, para ello se califica:

- La representación de una situación de emergencia, la cual está relacionada con los riesgos previamente identificados.
- La capacidad de respuesta de los grupos para actuar ante emergencias; así como su preparación para afrontar un verdadero estado de emergencia.
- Los tiempos preestablecidos o aproximados.
- La disponibilidad y operación de los recursos.
- El desarrollo de los procedimientos planeados.

Las funciones de los brigadistas de emergencias son muy importantes y trascendentales, ya que de la correcta ejecución puede depender la seguridad y salud de los trabajadores de una organización. En general se debe considerar un entrenamiento y continua capacitación a los integrantes de las brigadas, ya que solo con la practica constante, estos estarán en la capacidad de responder óptimamente ante una emergencia.

Veamos ahora algunas consideraciones generales sobre las funciones que deberían desempeñar los integrantes de cada brigada:



Brigada de evacuación, búsqueda y rescate

- Debe encargarse de señalizar y mantener siempre despejadas las vías de evacuación en caso de emergencia.
- Dirigir en manera ordenada y adecuada la evacuación en caso de emergencia.
- Mantener siempre un control real y efectivo sobre el personal para evitar tumultos innecesarios y situaciones de pánico colectivo.

- Ejecutar de manera segura y técnica el rescate de las personas que requieran ser evacuadas, quienes se encuentren heridas o atrapadas.
- Siempre deben verificar después de cada evacuación que el personal este completo y que dentro de las instalaciones de la organización no quede ninguna persona, para lo cual deberá diseñar sistemas de conteo rápido.
- Es necesario así mismo diseñar el plan a seguir en caso de emergencia así como realizar los simulacros correspondientes de evacuación.
- Capacitar e instruir a todo el personal de la organización en el plan de evacuación vigente, el cual debe ser mejorado constantemente de acuerdo a la realidad de cada organización.
- Deben seleccionar y capacitar a los coordinadores de evacuación, que deben ser personas adecuadas que cumplan el perfil que garantice una adecuada evacuación en caso de emergencia.

Brigada de primeros auxilios



- Atender inmediatamente en un lugar asegurado al trabajador afectado y lesionado.
- Analizar las consecuencias de una emergencia y clasificar al personal de acuerdo a la gravedad de sus lesiones a fin de brindar una mejor atención.
- Optimizar las condiciones actuales y preparar al personal considerado de urgencia para su pronta evacuación hacia un centro de atención especializado.
- Tener un stock de botiquines categóricamente ubicados y adecuadamente dotados de medicamentos de uso en caso de emergencia y llevar un adecuado control para su adecuado suministro.
- Tener una participación activa en las campañas de salud que organice la empresa como parte del programa de Salud en el Trabajo.

Brigada de combate contra incendios

- Proceder en manera segura, correcta, técnica y ordenada a realizar la sofocación o extinción de un incendio o conato de incendio.



- Asegurarse de haber sofocado todo el fuego, y una vez controlado se deberá realizar las labores de remoción de escombros y limpieza de todas las áreas afectadas.
- Apoyar de ser necesario a la brigada de evacuación y rescate en la evacuación de personas afectadas, así mismo deben apoyar en el salvamento de bienes, equipos y maquinarias de la empresa, ubicándolos en lugares seguros.
- Monitorear e inspeccionar el estado operativo y la correcta ubicación de los equipos de protección contra incendios tales como extintores, hidrantes, mangueras, etc., así mismo deberán contar con un plan para realizar el mantenimiento periódico.
- Participar activamente en actividades de capacitación y entrenamiento en temas de prevención de incendios.

- realizar investigaciones sobre los incendios o conatos producidos a fin de adoptar las medidas de prevención respectivas.

Funciones generales

- Asegurar en todo momento la seguridad del personal de la organización.
- Realizar entrenamientos continuos y realizar simulacros de manera periódica de lucha contra incendios, salvamento de bienes y personal, evacuación, rescate y actividades de primeros auxilios.
- Se debe diseñar e implementar métodos de control efectivo y actuación para saber cómo proceder en caso de emergencia
- Implementar equipos de alarma como sirenas o establecer códigos de alarma y hacerlos conocer a todo el personal de la organización.
- Se debe llevar un control periódico sobre el estado de los sistemas y equipos de protección contra incendios.
- Se debe estar preparado para reaccionar inmediatamente ante cualquier imprevisto, contingencia o presencia de un peligro inminente.
- Tomar las riendas de las actividades en caso de emergencia, dirigiendo evacuación de personas y salvamento de bienes de valor de la organización.
- Asegurarse de que se cumplan las normas establecidas orientadas a la seguridad industrial.
- Se debe tener un directorio actualizado de las entidades especializadas de apoyo externo, como hospitales, bomberos, cruz roja, defensa civil y otros organismos, que finalmente darán la atención final a los afectados de una emergencia.
- Verificar periódicamente el funcionamiento óptimo de la señal de alarma para que todos los trabajadores evacuen de inmediato, asegurándose en caso se trate de una sirena de que esta sea escuchada por absolutamente todo el personal.



Como consideraciones finales podemos decir que ante el desarrollo de una emergencia las brigadas, las brigadas deben estar previamente preparadas realizando inspecciones, capacitaciones, dando mantenimiento a los equipos y elementos de protección necesarios y realizando un entrenamiento continuo.

Durante el desarrollo de una emergencia se aplicara todo lo implementado para atender en una emergencia, es decir se procederá según sea el caso a realizar el rescate, brindar primeros auxilios, realizar actividades de salvamento, control de incendios, transporte de heridos y manejo de equipos especiales.

Finalmente luego de acabada la emergencia se deberá efectuar la vigilancia, realizar inspecciones, restablecer la protección de equipos y del personal, así como de continuar con el mantenimiento de equipos especiales destinados a ser utilizados en caso de emergencia.

6.6. Simulacros de evacuación

Los simulacros deben estar contenidos en los planes de emergencia, que son documentos en los que se identifican los *agentes perturbadores* y sus efectos sobre la población y su entorno, a fin de determinar el *proceso regulador*, es decir, aquellas actividades, procedimientos y acciones destinadas a la protección de los sistemas afectables.

El plan de emergencia éste debe cumplir con cinco principios básicos:

1. Ser formulados por escrito, para evitar modificaciones e improvisaciones.
2. Contar con la aprobación de la máxima autoridad de la empresa.
3. Ser difundidos ampliamente para su conocimiento.
4. Asegurar el aprendizaje del contenido entre los brigadistas.
5. Realizar simulacros, con el fin de practicarlos regularmente.

Una de las aplicaciones de los Planes de Emergencia son los simulacros, siendo en particular, los ejercicios de evacuación la acción más efectiva de protección.

Un simulacro de evacuación es *"La representación de una respuesta de protección ante una emergencia causada por uno o más fenómenos o agentes perturbadores"*. (Hernández, s.f.).

En este ejercicio se simulan los escenarios más cercanos a la realidad, con la finalidad de probar y preparar la respuesta más eficaz ante eventuales situaciones reales de perturbación.

Es necesario considerar, que los simulacros de evacuación deben realizarse en el escenario propio del inmueble para lograr el manejo adecuado de los equipos de prevención y auxilio (alarmas, extintores, hidrantes, etc.); conocer los sitios de repliegue y zonas de menor riesgo; las rutas alternas de evacuación y para cualquier otra acción preparatoria (incluso la toma de los tiempos de recorrido).

También se recomienda la realización periódica de simulacros de evacuación, con todo el personal del inmueble para corroborar la eficacia del plan de emergencia o bien, conocer las deficiencias existentes para asegurar el óptimo desempeño de las acciones a realizar en casos reales, así como incluir las modificaciones necesarias.

Mediante los simulacros, se logra entrenar y sensibilizar a la población para que al presentarse una emergencia real, se tomen las decisiones correctas que en este tipo de situaciones son de vital importancia.

Los simulacros tienen como objetivos:

1. Fomentar y formar hábitos de respuesta que ayuden a mitigar los riesgos ocasionados por agentes perturbadores.
2. Motivar a las personas para que lleven a cabo las acciones de respuesta con organización y coordinación, de manera que se transformen en actores conscientes de su propia seguridad.

El simulacro de evacuación se define como la acción de desocupar ordenada y planificadamente un lugar y es realizado por los ocupantes por razones de seguridad ante un peligro potencial o inminente.

El concepto de evacuación también incluye el desplazamiento de bienes y/o documentos (valores) de vital importancia para la empresa o irrecuperable ante un incidente.

El principal objetivo que pretende alcanzar, es el de evitar pérdidas humanas por lo que para lograrlo se debe cumplir con los siguientes postulados:

Debe ser:

1. Organizada.
2. Rápida.
3. Oportuna.

A partir de un análisis de vulnerabilidad que permita estimar el riesgo de las personas o de los bienes, instalaciones y/o población, la evacuación se desarrolla de la siguiente forma:

1. Evacuación Parcial de personas.
2. Evacuación Total.

Casos en que debe realizarse: Es necesario identificar los riesgos y amenazas de incidentes que pudieran afectar a las personas parcial o totalmente, en razón de los fenómenos naturales o artificiales propios de la zona geográfica e inmueble en particular.

Dentro de estos fenómenos perturbadores tenemos:

- Sismos.
- Incendios (urbanos, sin propagación o generalizados y rurales).
- Inundación (desbordes, erosión de riberas).
- Deslizamientos de tierras (aluviones, derrumbes, hundimientos).
- Explosiones (sabotaje y otros).
- Contaminación y/o polución (gases tóxicos, radiación atómica).

Tipos de simulacros

Por su operatividad:

- **Gabinete.** No implican desplazamiento de recursos humanos o materiales. Son de escritorio.
- **Operativos.** Ejecución de las actividades planeadas. Participan brigadistas y personal.

Por su programación:

- **Con previo aviso.** Los brigadistas y el personal conocen la fecha y hora en que se realizará el simulacro.
- **Sin aviso.** Únicamente los brigadistas conocen la fecha y la hora en que se efectuará el simulacro.

Etapas de un simulacro

I. Planeación.

La planeación de los ejercicios de evacuación requieren del total conocimiento de:

- características físicas del inmueble (número de niveles, uso, tipo y materiales, equipos y mobiliario, tipo de accesos, etc.);
- de la zona donde se ubica (calles y avenidas que lo circundan);
- de los espacios abiertos en el entorno (jardines, camellones, estacionamientos);
- de los inmuebles vecinos (casa habitación, fábricas, laboratorios, etc.), así como la actividad que realizan estos;
- de los riesgos que, por razones de ubicación geográfica, se encuentra expuesta la localidad. En esta etapa se deberá incluir una secuencia de eventos y horarios, se crearán situaciones de sorpresa durante el mismo.

A. Metas

Para cumplir con los alcances previstos en la realización de un simulacro se consideran los siguientes puntos:

- a. Usos del inmueble: giro y actividades que se realizan en la empresa.
- b. Tipo de simulacro: con previo aviso y sin aviso. Para realizar un simulacro con previo aviso, se hace una campaña de difusión tanto verbal como escrita. En la escrita, se indica cuáles son las acciones que se deben realizar, según lo acordado en la reunión de gabinete, al escuchar el sistema de alertamiento.
- c. Planeación del simulacro: se plantea y estudia el escenario, para lo cual se utilizan los planos de la empresa con sus respectivos niveles en donde se indican las rutas de evacuación, salidas de emergencia, zonas de repliegue y de menor riesgo.
- d. Distribución de los brigadistas: los brigadistas se ubican en los puntos acordados, durante el simulacro de gabinete, ayudándose con los planos del inmueble.

B. Participantes

Se incluye al personal de la empresa y los brigadistas. Se definen las funciones, recursos y responsabilidades de cada miembro del Comité Interno de Protección Civil. Además del personal de la empresa, es necesaria la participación, durante el simulacro de un observador certificado externo, el cual evaluará la realización del evento.

C. Escenarios

Los escenarios deben presentar diferentes grados de dificultad para valorar la capacidad de respuesta ante diversas situaciones. Para el diseño de los escenarios, se hacen recorridos de reconocimiento por las áreas de operación del simulacro. Para ello se consultan los planos, con el fin de señalizar las rutas de desalojo, salidas de emergencia, la ubicación de las zonas con menor posibilidad de rescate, los equipos de seguridad, las zonas de repliegue y de menor riesgo, entre otros.

Recomendaciones especiales para dar realismo al simulacro:

- Sonidos especiales.

- Suspensión de energía eléctrica.
- Uso de pañuelos mojados.
- Fuego real en una zona segura o fuera del edificio.
- Traslado en ambulancia.
- Simulación de heridos (atención especial a enfermos cardiacos)
- Desplazamiento de personas por escaleras con los ojos vendados.
- Fingimiento de pánico o desmayos.
- Apoyo a minusválidos.

D. Formatos de observación y evaluación.

Dentro de las actividades de planeación es necesario contar con formatos para calificar los procedimientos, la revisión y la actualización del Plan después de la primera realización, así como de los subsecuentes simulacros. Otro formato es el elaborado por el o los observadores externos. Los formatos serán revisados durante la evaluación del simulacro.

E. Recursos necesarios

Se deben coordinar las tareas asignadas a los brigadistas con los recursos disponibles dentro de la empresa: En este rubro es de suma importancia prever que se cuente con los recursos humanos y materiales suficientes para enfrentar una emergencia real. Algunos de los recursos materiales prioritarios son los extintores, botiquines de primeros auxilios, lámparas sordas, megáfonos, radios de pilas, etc. Nunca se debe olvidar la lista del personal.

II. Preparación

En la organización del propio simulacro, es necesario que los brigadistas conozcan a la perfección sus instalaciones y el equipamiento con que cuentan, así como sus funciones y responsabilidades, las instrucciones y las acciones a seguir, la toma de decisiones, la conducción de personas hacia puntos de repliegue o zonas de menor riesgo, etc. En esta segunda etapa se tienen: A. *Elaboración del escenario*, B. *Ejercicio de gabinete* y C. *Difusión*.

A. Elaboración del escenario

Se debe indicar las funciones de cada integrante del grupo. Es necesario que cada brigada conozca los procedimientos que tiene que ejecutar, los equipos de emergencia con los que se cuenta, los sitios de reunión y conductas que deberán adoptar; los apoyos externos, bomberos, Cruz Roja, policía, etc., ya que podría ser necesaria su intervención.

Previo a la realización del simulacro, todos los participantes deberán ser informados sobre las conductas a seguir, tales como esperar las órdenes del Jefe de piso y/o Jefe de brigada, ubicación en los lugares de repliegue y abandono del inmueble en el orden y con la rapidez que se les indique, etc. Las personas que no sigan las instrucciones de los brigadistas ponen en riesgo su vida y la de los demás, entonces deberán responsabilizarse de sí mismas, permaneciendo o abandonando el inmueble, ya que al no colaborar durante una evacuación en el momento oportuno, las consecuencias pueden ser fatales.

B. Ejercicio de gabinete

Para este punto, se debe realizar una reunión de coordinación con la participación de los brigadistas y director o principal responsable, para describir y comentar las diferentes actividades que les corresponde realizar a cada uno de los integrantes, así como su ubicación.

C. Difusión

Dependiendo del tipo de simulacro a realizar, y de acuerdo con su programación (con o sin previo aviso), debe informarse sobre su realización a la población aledaña al inmueble, que pudiera sorprenderse o afectar la realización del simulacro, esto se hace con la finalidad de obtener mayor cooperación y apoyo y disminuir riesgos.

III. Ejecución

Incluye a todo el personal del inmueble el cual está informado y sensibilizado para colaborar. Consiste en llevar a la práctica: A. *Planeación y acuerdos* convenidos en el ejercicio de gabinete, B. *Verificación del desalojo del inmueble* y C. *Vuelta a la normalidad*.

A. Planeación y acuerdos

- Aplicación de lineamientos, procedimientos y normas establecidas.
- Consecución de los objetivos del ejercicio.
- Solución de los problemas imprevistos derivados de la emergencia simulada.
- Actuación oportuna y eficiente.
- Empleo adecuado de los recursos existentes y medios asignados.
- Aviso a los ocupantes del inmueble.
- Selección de un mecanismo de alertamiento claramente identificable para evitar confusión.
- Proporcionar material impreso a los visitantes, para informarlos sobre las acciones a seguir.

Dependiendo de la zona geográfica en que se localice el inmueble, se recomienda realizar simulacros con cierta periodicidad:

- **Zona de alto riesgo:** uno cada mes.
- **Zona de riesgo medio:** uno cada tres meses.
- **Zona de bajo riesgo:** uno cada seis meses.

B. Verificación del desalojo del inmueble

Cada Jefe de piso tiene la responsabilidad de que su área quede totalmente desalojada, corroborando que el equipo y maquinaria sean desconectados y, en su caso, cerradas las llaves de gas, además de verificar que todos los ocupantes del inmueble se encuentren en las áreas de menor riesgo.

C. Vuelta a la normalidad

El personal de brigadas se encargará de efectuar una revisión de las instalaciones después de haber pasado la emergencia, con el objeto de brindar mayor seguridad y protección a los evacuados, procediendo entonces a dar la indicación de reingreso al inmueble.

IV. Evaluación

Una vez finalizado el simulacro, deben reunirse los integrantes de la brigada con el propósito de evaluar la realización del mismo y consolidar tanto los aciertos, como corregir fallas, apoyándose en los resultados entregados por los evaluadores del ejercicio.

Otros aspectos importantes dentro de esta etapa, son: la elaboración de un “**Informe de Evaluación**”, realizado por escrito y con los criterios de evaluación correspondientes a la respuesta esperada; actualizar el Plan de Emergencia, debido a que la social dinámica, hace variar frecuentemente el medio, el cual presentará características diferentes con el tiempo.

Por lo anterior es importante, que la revisión y actualización de los simulacros sea una tarea sistemática y perfectible, teniendo especial cuidado en los siguientes puntos:

- Cambios ocurridos en el interior del inmueble (estructurales, arquitectónicos, de diseño, de seguridad y de población).
- Cambios ocurridos en las construcciones circundantes.
- Construcción de nuevos inmuebles.
- Cambios en la vialidad. Antes cualquier cambio, es necesario realizar los ajustes pertinentes para mejorar los planes ya establecidos e integrarlos al Plan de Emergencia de la Comunidad y buscar un consenso.

Hay que recordar que, no necesariamente es mejor un simulacro que toma menos tiempo, sino aquel que mitiga adecuadamente los efectos de una emergencia o desastre y protege a la población susceptible de ser afectada.

Unidad 7. Análisis económico de la seguridad y la higiene industrial.

Competencias a desarrollar

1. Identificar y calcular los costos de accidentes y enfermedades.
2. Clasificar y analizar los costos directos e indirectos de los accidentes y enfermedades.
3. Realizar el análisis de costos.



Figura 45. Costos de la seguridad

7.1. Costos de accidentes y enfermedades.

De primera instancia no se comprende lo que realmente cuestan los accidentes y otros acontecimientos que ocasionan pérdidas. Generalmente se consideran los costos del tratamiento médico y la incapacidad del trabajador, sin embargo habrá que tomar en cuenta que los los mismos factores que ocasionan accidentes causan pérdidas de producción, problemas de calidad y costo, así como pérdidas en maquinaria, equipo o materiales.

En ocasiones se considera asegurar a las personas, los equipos, materiales e instalaciones y que en caso de algún accidente la compañía aseguradora absorbería los gastos. Cuando se cree que los accidentes son acontecimientos extraños o "anormales", se tiende a protegerse con una mayor cobertura en seguros, sólo para descubrir posteriormente que, muy rara vez, cuando éstos ocurren no se cubren todas las pérdidas que se producen.

Otro error común es considerar que los trabajadores una vez afiliados al IMSS, este cubrirá los costos por lesiones al trabajador, por lo que es suficiente cubrir la cuota patronal.

Lo primero a tomar en cuenta es que las compañías de seguros no son organizaciones de caridad o que el IMSS cubrirá todos los costos de los accidentados, tanto las primas de los seguros, como las cuotas patronales están calculadas de manera proporcional, es decir, una empresa con un alto índice de siniestralidad pagará en consecuencia mayores cantidades, por lo que es la empresa quien realmente pagará estos rubros. Además esto no representa realmente los costos de un accidente, ya que solo se ha considerado al trabajador, o el equipo o las instalaciones y no se ha tomado en cuenta otros factores que se producen al momento de existir un accidente.

Cuando se analizan los accidentes se tiende a pensar que son causados por un "descuido", y recurrir al castigo o a realizar programas de promoción para hacer que los trabajadores sean "más cuidadosos". El resultado más probable será que los accidentes se oculten en vez de ser resueltos.

Es muy importante entender adecuadamente el proceso causal de los accidentes para lograr un desarrollo apropiado del control de pérdidas.

Bajo lo anterior podríamos enriquecer la definición de accidente como el proceso completo y no solo al trabajador, es decir "un acontecimiento no deseado que resulta en daño a las personas, daño a la propiedad o pérdidas en el proceso." (Bird & Germain, 1990, pág. 8).

En esta definición no se limita el accidente al trabajador como lo establece la Ley Federal del Trabajo, sino en las demás personas, a las enfermedades asociadas y los efectos sistémicos adversos como los neurológicos o mentales que resulten de una exposición o por circunstancias contempladas en el curso del trabajo, en la maquinaria y el proceso en el que estaba inmerso el trabajador.

No se debe confundir lesión con accidente, aunque las lesiones y enfermedades son resultado de accidentes, no todos los accidentes resultan en lesión o enfermedad.

La ocurrencia del accidente es controlable. La gravedad de una lesión como resultado de un accidente es, a menudo, una cuestión de azar. Depende de muchos factores, tales como: la destreza, los reflejos, la condición física, la parte del cuerpo que se lesiona, etc., y la cantidad de energía intercambiada, el tipo de resguardos instalados, si se estaba o no usando equipo de seguridad, etc. Esta diferencia entre accidente y lesión nos permite contar nuestra atención en los accidentes en vez de las lesiones que ellos podrían ocasionar.

Si en el acontecimiento resulta solamente en daño a la propiedad o pérdida en el proceso y no ocasiona lesión, sigue siendo un accidente. Por supuesto, a menudo los accidentes dan como resultado un daño a las personas, a la propiedad y al proceso. Sin embargo, es importante destacar que se producen muchos más accidentes con daño a la propiedad que accidentes con lesiones. El daño a la propiedad no es sólo costoso, sino que las herramientas dañadas, así como los equipos o maquinaria, frecuentemente son causas que originan otros accidentes, por otra parte, el análisis de

los accidentes con daño a la propiedad que ocurren con mayor frecuencia, nos entrega una mayor información para orientarnos en el trabajo de prevención y nos permite una mejor comprensión de las causas que originan el problema de los accidentes.

Los programas de seguridad que ignoran el daño que los accidentes causan a la propiedad pasan por alto a su vez una gran cantidad de información útil de analizar en relación a los accidentes, lo cual se constituye en un serio obstáculo para lograr una efectiva reducción tanto de las lesiones como de los costos por medio de un efectivo control.

Otro término que se usa con mucha frecuencia en seguridad y salud es la palabra incidente. En relación con la seguridad y la salud ocupacional los incendios el "incidente" generalmente se utiliza para referirse al "cuasi-accidente" a la "cuasi-pérdida".

El incidente es similar al accidente, pero sin implicar lesión ni daño a las personas. Incluso podemos afirmar que los incidentes adquieren una gran importancia para la seguridad ya que se puede estudiar un incidente con un alto potencial de daño y debe ser investigado tan exhaustivamente y con la misma dedicación con que se investiga un accidente. Por lo tanto, dentro de este contexto, un incidente es un acontecimiento no deseado, el que bajo circunstancias ligeramente diferentes, podría haber dado como resultado lesiones a las personas, daño a la propiedad o pérdida en el proceso.

Los accidentes e incidentes no son acontecimientos aislados, son el resultado de una secuencia de eventos. Los primeros estudios sobre los costos de seguridad tienen su origen en los trabajos realizados por H. W. Heinrich en 1931 en los que se introduce por primera vez el concepto de los accidentes blancos que, sin causar lesión en las personas, originaban pérdidas o daños materiales considerables.

Para Heinrich, por cada accidente que se producía originando lesión con incapacidad, había 29 accidentes con lesiones de menor importancia que sólo precisaban de primeros auxilios y 300 accidentes que no causaban lesiones, pero sí daños a la propiedad.

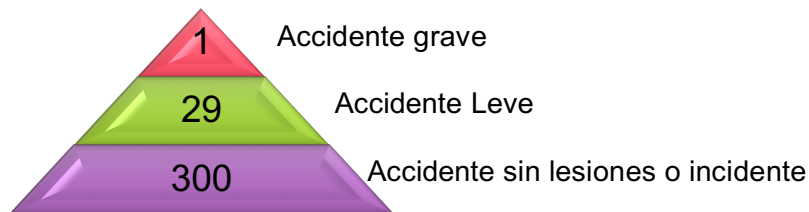


Figura 46. Pirámide de Heinrich

En 1969 Frank E. Bird, realizó una actualización a esta investigación de los cuales concluyó

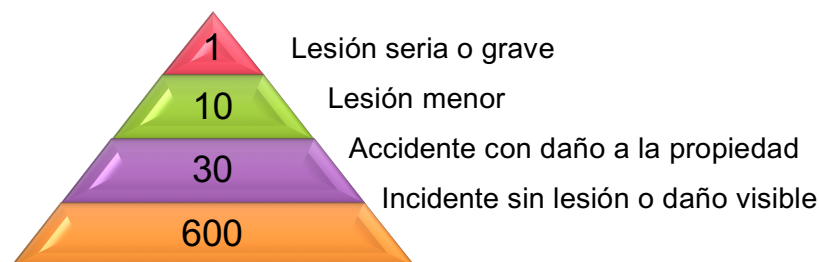


Figura 47. Estudio de la proporción de accidentes de accidentes (Bird & Germain, 1990).

Estos planteamientos fueron el origen de una nueva filosofía de los costos de los accidentes, en la que comenzaron a contabilizarse unos costos que hasta entonces no habían sido tomados en cuenta.

Otro punto a considerar en los costos es el modelo de causalidad de pérdidas, ya que hemos considerado como pérdida a todo aquello que genera costos, el modelo se presenta a continuación:

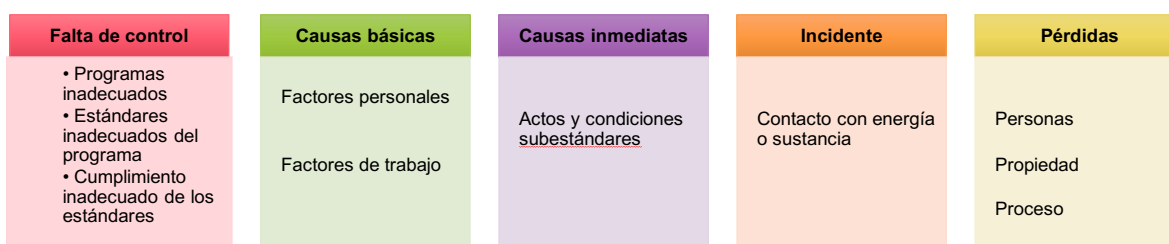


Figura 48. Modelo de Causalidad de pérdidas. (Bird & Germain, 1990).

El tipo y grado de la pérdida depende, en parte, de circunstancias fortuitas y en parte, de las medidas que se tomen para minimizar la pérdida. Las acciones para minimizar la pérdida en esta etapa de la secuencia, incluyen los cuidados oportunos y adecuados de primeros auxilios y de atención médica, un rápido y efectivo control del fuego, la oportuna reparación del equipo e instalaciones dañadas, la aplicación eficiente de los planes de acción frente a las emergencias y de una efectiva rehabilitación de las personas para reintegrarse al trabajo.

No existe hecho de mayor trascendencia o más dramático que los aspectos humanos derivados de la pérdida accidental: lesiones, dolor, pena, angustia, pérdida de miembros o de funciones del cuerpo, enfermedades ocupacionales, incapacidad, muerte. La manera más efectiva de que se dispone para minimizarlos es haciendo uso tanto de los aspectos humanos, como de los económicos, para motivar el control de los accidentes que dan origen a las pérdidas.

Ya sea que la gente resulte herida o no, los accidentes cuestan dinero...¡y mucho! y los costos de lesiones o enfermedades son sólo una parte relativamente pequeña de los costos totales. La figura 5 del "iceberg de los costos producidos por los accidentes resume la mejor información de que se dispone, en relación a estos costos.

Cualquier organización que calcula el costo de sus pérdidas debidas a los accidentes, sólo en términos de lesiones y enfermedades ocupacionales (compensación del trabajador), se encontrará contemplando tan solo 1/5 a 1/50 de los costos posibles de identificar.

La tabla 1, enumera una serie de estos costos, que provienen directamente de las utilidades. “Ahorre tan sólo un dólar en el costo de los accidentes y usted se encontrará aumentando también sus utilidades en un dólar.” (Bird & Germain, 1990, pág. 24).



Figura 49. Iceberg de los costos producidos por accidentes. (Bird & Germain, 1990, pág. 25)

Tabla 26. Pérdidas producto de los accidentes (Bird & Germain, 1990, pág. 26)

Tiempo del trabajador lesionado	(13) La efectividad del trabajador lesionado disminuye al retomar su trabajo, debido a: las restricciones, disminución de su eficiencia, sus impedimentos físicos, las posibles muletas, el enyesado, etc.
(1) El trabajador lesionado pierde su capacidad de producción. Esta pérdida en tiempo productivo no se recupera a través del reembolso de los beneficios de la compensación del trabajador.	
Tiempo del compañero de trabajo	(14) La pérdida de las operaciones del negocio y del prestigio, las publicaciones negativas, el problema de

(2) Los compañeros de trabajo en el lugar del accidente pierden tiempo, como también en el momento de trasladar al herido al servicio médico o a la ambulancia.

(3) Se pierde tiempo por las expresiones de lástima o curiosidad y por la interrupción del trabajo, al producirse la lesión, y más tarde, comentando el caso una y otra vez, intercambiando opiniones acerca de las causas, corriendo el rumor, etc.

(4) Se produce pérdida de tiempo por un incidente, producto de la limpieza por el lugar del hecho, la recolección de donaciones para ayudar al trabajador y a su familia, y a la asistencia a audiencias, etc. Se debe incluir también el costo del sobretiempo de los otros trabajadores que tienen que cubrir el trabajo del compañero lesionado, y el tiempo ocupado por el personal del equipo de Seguridad, en relación al accidente.

Tiempo del supervisor

El tiempo del supervisor que se suma al accidente, incluye:

(5) Auxiliar al trabajador lesionado.

(6) Investigar la causa del accidente, v. gr. investigación inicial, seguimiento investigación de cómo prevenir la repetición, etc.

(7) Planificar la continuación del trabajo, obtener material nuevo, reprogramar.

(8) Seleccionar e instruir a nuevos trabajadores, incluyendo la postulación de candidatos al puesto, la evaluación de ellos, su entrenamiento o el de los trabajadores transferidos.

(9) Preparar los informes del accidente, v.gr. informes de las lesiones, informe del daño a la propiedad, informe de los incidentes, de las anomalías, de los accidentes de vehículos, etc.

(10) Participar en las audiencias sobre el accidente.

Pérdidas Generales

(11) Se pierde tiempo de producción, debido a la impresión, los shocks o las distintas manifestaciones de interés de los trabajadores, la baja de rendimiento de otros, los comentarios del hecho: ¿sabías?... (que se atribuye a los trabajadores de otras unidades, no incluidos en el ítem 3, anterior).

(12) Se producen pérdidas como resultado de la detención de la maquinaria, de los vehículos, las plantas, las instalaciones, etc., lo cual podría ser temporal o a largo plazo y que podría afectar al equipo como así mismo a la programación respectiva.

lograr nuevos contratos, etc., se constituyen en pérdidas típicas del caso.

(15) Surgen gastos adicionales legales derivados de los comparendos judiciales en relación a los beneficios de la compensación, las demandas por la responsabilidad civil, etc., las que requieren de la contratación de un abogado, distinto al gasto legal del agente de seguros y que se incluye en los costos directos.

(16) Los costos pueden aumentar debido a las primas del seguro y a los ítems que aumentan los impuestos y que corresponden, respectivamente, a pequeños porcentajes anuales de las pérdidas importantes en que se ha incurrido, asimismo en los impuestos basados en el valor en dólares de las pérdidas y que se cargan en el rubro de las reservas.

(17) Se deberían incluir los ítems misceláneos adicionales, los que podrían ser específicos para ciertas operaciones en particular y que se manifiesta como apropiados para aquellos casos específicos de accidente.

Pérdidas de Propiedad

(18) Gastos en el suministro de equipos y recursos de emergencia.

(19) Costo del equipo y de los materiales, por sobre su uso norma como consecuencia de la recuperación o restauración.

(20) Costos del material de reparación y de las piezas de repuesto.

(21) Costo del tiempo de las reparaciones y del reemplazo de equipos, en términos de pérdida de la productividad y retraso en la mantención planificada de otros equipos.

(22) Costo de las acciones correctivas que no sean las de reparaciones.

(23) Pérdidas por los repuestos en stock y que estaban destinados a los equipos destruidos y que, por lo tanto, quedan obsoletos.

(24) Costos proporcionales, tanto del equipo de rescate como del de emergencia.

(25) Pérdidas de la producción durante el periodo de: recuperación del trabajador, de la investigación, de la limpieza, de la reparación y de la información certificada.

Otras pérdidas

(26) Castigos, multas, citaciones por embargos.

7.2. Costo directo e indirecto de los accidentes y enfermedades.

Cuando ocurre un accidente o una enfermedad, se producen pérdidas debido a la lesión del trabajador, pero también lo asociado a ello, como lo es el proceso, el equipo, la producción, etc.

Todos los accidentes o enfermedades producen pérdidas y cuestan dinero, por lo que prevenirlos lo economiza. Mientras más se estudia el origen y como se presentan los accidentes o enfermedades laborales, queda más claro que es siempre mejor prevenir que curar y que tratar de evitarlos es más conveniente tanto desde el punto de vista humano como económico.

Los costos por accidentes tiene varios elementos de los cuales solo se estudian los que la empresa desembolsa pero hay otros que se producen que no se analizan sin embargo existen como lo son: (Boada, 2007).

Costos para el trabajador. En el caso del trabajador, pudiera considerarse que se encuentra “protegido” contra los riesgos laborales al estar afiliado al Instituto Mexicano del Seguro Social por ley y tiene derecho a la atención médica, el pago de las incapacidades consecuentes al riesgo. Sin embargo en la mayoría de los casos las lesiones le afectan económicamente de manera adicional a través de:

- 1) Los gastos de transporte y desplazamiento hacia los lugares de atención médica.
- 2) Las pérdidas en percepciones y prestaciones adicionales al salario base.
- 3) Los gastos por la adquisición de algunos materiales complementarios al tratamiento.
- 4) Las erogaciones con relación a asesoría jurídica y a la interposición de demandas de carácter laboral.

Costos para las Instituciones de seguridad social. Representa el conjunto de prestaciones médicas y económicas que son destinadas a atender al trabajador lesionado.

- 1) El gasto en la prevención de los riesgos laborales.
- 2) El gasto en la atención médica (de urgencia, hospitalización, cirugía, consultas, tratamientos y rehabilitación).
- 3) Los gastos con motivo del estudio del paciente para efectos de valuación de las secuelas y asignación de las prestaciones económicas a lugar.
- 4) Los gastos jurídicos por la atención de inconformidad y demanda de aumento en el monto de las prestaciones económicas.
- 5) El gasto en prestaciones económicas al trabajador o a sus deudos (pago de incapacidades, subsidios, pago de pensiones, pagos por mortandad).
- 6) La disminución de los recursos presupuestales disponibles para atender otros problemas de salud.

Costos para la familia. Consisten en las repercusiones económicas que la familia tiene generalmente que afrontar como consecuencia de los riesgos laborales y sus secuelas.

1. La disminución del ingreso económico familiar.
2. Los gastos en materia de rehabilitación (terapias complementarias, órtesis y prótesis).

Costos para la sociedad. Se consideran los efectos económicos generales secundarios a los riesgos laborales y sus secuelas.

- 1) El descenso de la productividad en las empresas, la recesión, el desempleo y la disminución del Producto Interno Bruto nacional.
- 2) La disminución de las contribuciones fiscales individuales.
- 3) La disminución en la captación del Impuesto al Valor Agregado.
- 4) La disminución en la captación de contribuciones fiscales de las empresas.
- 5) El aumento en la erogación de recursos financieros del gobierno como aportaciones al presupuesto de las instituciones de seguridad social.

Costos para las empresas. Heinrich introduce en 1930 el concepto de costos directos (Cd) y Costos Indirectos (Ci), la clasificación se muestra en la tabla 2

Costos directos (Cd). Los costos directos son aquellos que la empresa puede contabilizar y deducir. Puesto que los costos directos son cuantificables, se debe distinguir claramente entre los costos directos generados por un accidente leve, un accidente grave o un accidente mortal ya que como es lógico el valor de éstos es muy diferente.

Costos indirectos (Ci). También llamados “ocultos” se producen cuando ocurre un accidente o por la ocurrencia de los mismos pero que la empresa no puede estimar ni medir de una forma real y exacta. Muchas veces, estos costos no son ni siquiera de tipo económico sino que más bien afectan al entorno de la empresa y no llegan a tomarse en serio.

Sin embargo, diversos estudios han demostrado que los costos totales de un accidente incluyen una cierta proporción ocasionada por los costos ocultos pero, éstos varían según el tipo de accidente, el sector empresarial en cuestión.

Tabla 27. Costos directos e indirectos de los accidentes según Heinrich.

Costos directos (Cd)	Costos indirectos (Ci).
1. Salarios abonados al accidentado por tiempo improductivo (Se trata del tiempo empleado por el accidentado en ir a hacerse las curas en la visita médica, si no es baja total). 2. Gastos médicos no incluidos en el seguro (servicios médicos proporcionados en las clínicas de las empresas). 3. Pago de primas de seguros de accidentes de trabajo 4. Costo de la selección y del aprendizaje del sustituto del trabajador accidentado y el tiempo empleado por los instructores y mandos en formar al nuevo trabajador.	1. Costo del tiempo perdido por otros trabajadores no accidentados, ya que al ocurrir el accidente dejan de trabajar para prestar ayuda al trabajador accidentado o para hacer comentarios sobre lo ocurrido. 2. Costo de investigación de las causas del accidente. 3. Pérdidas de producción al disminuir el rendimiento del resto de los trabajadores impresionados por el accidente. 4. Pérdidas por productos defectuosos, por las mismas causas anteriores. 5. Costo de los daños producidos en la maquinaria y equipos. 6. Pérdidas en el rendimiento del trabajador, ya que no se incorporará nuevamente a su trabajo hasta que alcance el nivel de

5. Pérdida de productividad. Generalmente el nuevo trabajador tendrá un rendimiento más bajo y con más defectos. 6. Indemnizaciones y multas que debe abonar la empresa por infracciones en materia de salud laboral.	eficiencia que tenía antes de producirse la lesión.
---	--

7.3. Análisis de costos.

Para un análisis de costos es imprescindible tener valores acerca de los costos por lo que se identifican tres métodos para realizarlo que son:

1. Método de Heinrich
2. Método de Simonds
3. Método de los de los elementos de producción

1. Método de Heinrich

Heinrich fue el primero en intentar obtener un valor para esta cifra y de sus estudios determinó que los costos indirectos variaban de 1 a 7 veces el valor de los costos directos por lo que el valor medio es aproximadamente cuatro veces mayor que los costos directos, es decir, que el costo total (Ct) equivale al costo directo multiplicado por cinco. (Saari, 1998)

$$Ct = Cd + Ci = Cd + 4Cd = 5Cd$$

Esta estimación podría ser válida para un grupo de empresas, por lo que es recomendable hacer un análisis de la empresa en específico y aplicarse un valor más real, sin embargo, este cálculo da una idea muy importante para determinar los costos totales que produce un accidente.

2. Método Simonds

Divide los costos, en costos asegurados (Ca) (como las primas abonadas por los seguros de accidentes) y costos no asegurados (Cna) (que son los demás costos).

El costo total es la suma de ambos

$$Ct = Ca + Cna$$

Los costos asegurados son fáciles de determinar, por el contrario para los costos no asegurados se han de tener en cuenta las siguientes reglas:

Los accidentes se han de clasificar en determinados tipos A1 , A2 , A3 , A4, etc.

2. La empresa ha de llevar una estadística del nº de veces que se produce cada clase de accidente (n).

3. Se ha de calcular el costo medio no asegurable de cada accidente de categoría "A" que ocurre, expresado en C1, C2, C3, C4, etc.

Se ha de calcular el costo medio de los accidentes para cada tipo de ellos.

El costo total es:

$$Ct = Ca + C1 \cdot A1 + C2 \cdot A2 + C3 \cdot A3 + \dots + Cn \cdot An$$

Modelo Estándar moderno o de Simonds

Este método considera el estudio de todos los accidentes, a excepción de los incendios y catástrofes; se expresa por la fórmula:

$$Ct = S + A + B + C + D$$

Donde:

Ct = Costo total.

S = Costo asegurado.

A = Costo medio por número de casos de tiempo perdido.

B = Costo medio por número de casos de atención médica.

C = Costo medio por número de casos de primeros auxilios.

D = Costo medio por número de casos de accidentes sin lesión.

La categorización de accidentes según Simonds es la siguiente:

- A. Casos de tiempo perdido: accidentes que causan baja, aquí se incluyen las incapacidades parciales, incapacidades totales temporales. (Accidente tipo 1).
- B. Casos de atención médica: sin causar baja laboral, son casos de que requieren la intervención de un médico. (Accidente tipo 2).
- C. Casos de primeros auxilios: casos que requieren de intervención cura de botiquín. (Accidente tipo 3).
- D. Accidentes sin lesión. que no producen lesión, que ocasionan daños a la propiedad. (Accidente tipo 4).

Los casos de muerte e accidentes con incapacidades total y permanente tendrán un tratamiento especial, debido a la situación legal que se presenta y en la mayoría de las empresas se consideran catástrofes.

Una vez clasificados los accidentes, se tratará de estimar los costos promedios no asegurados para cada tipo de accidentes, de forma que se puedan calcular los costos totales de esta forma:

$$Ct = \text{Costo del seguro} + (A \times t1) + (B \times t2) + (C + t3) + (D + t4) + \text{Costos Fijos No asegurados} \\ + \text{Pérdidas de carácter catastrófico}$$

3. Método de los elementos de producción

Es similar al método Simonds. En lugar de las categorías del accidente, estructura el sistema basándose en 5 factores en la producción, que son:

- A. Mano de obra. Se refleja el costo del tiempo de los trabajadores que hayan intervenido en el accidente.
- B. Maquinaria. Se reflejan los costos de los daños producidos en la maquinaria, en las herramientas.
- C. Material. Se refleja las pérdidas de material en bruto, en proceso de fabricación y productos acabados.
- D. Instalaciones. Se reflejan los costos de los daños producidos en edificios e instalaciones.
- E. Tiempo. Se reflejan el costo de las horas de trabajo perdidas a causa del accidente.

El costo total es la suma de los costos o pérdidas producidas en cada elemento de producción, a causa del accidente.

$$Ct = Ca + A + B + C + D + E$$

La determinación de los costos no asegurados de los accidentes permitirá determinar la relación:

$$\frac{\text{Costos de accidentes}}{\text{Costos de prevención}}$$

Conocer la rentabilidad de las inversiones realizadas a fin de determinar un orden de prioridades en función de las disponibilidades económicas de la empresa.

Las empresas deben conocer cuánto les están costando los accidentes. Se trata de ser conscientes del problema económico que ello supone. La valoración del costo de los accidentes es un modo más de visualizar las necesidades preventivas de la empresa.

Prevenir los accidentes de trabajo así como las lesiones y enfermedades profesionales no sólo reduce costos, sino que también contribuye a mejorar el rendimiento de la empresa. La seguridad y la salud en el trabajo pueden afectar al rendimiento de la empresa de muchas maneras, por ejemplo:

- Los trabajadores sanos son más productivos y pueden producir con mayor calidad.
- Menos accidentes y trastornos relacionados con el trabajo provocan menos bajas por enfermedad. A su vez, resulta en costos más bajos y menos interrupciones de los procesos de producción.
- Un equipo y un entorno laboral optimizado de acuerdo a las necesidades del proceso de trabajo y con un buen mantenimiento dan lugar a una mayor productividad, una mejor calidad y menos riesgos para la salud y la seguridad.
- La reducción de las lesiones y enfermedades significa menos daños y menores riesgos en lo que atañe a responsabilidades.

Las investigaciones de los accidentes de trabajo ponen en manifiesto, que estos se producen, muchas veces, como consecuencia de malas condiciones de seguridad en las empresas (averías, condiciones de trabajo inadecuadas) estas van siendo progresivas pérdidas económicas, por lo que eliminarlas mejoran la seguridad y competitividad. (CSSLCL, s.f.)

Una vez definidos los costos totales de los accidentes o enfermedades podemos iniciar con determinar los costos de prevención que se generan y posteriormente determinar las inversiones más convenientes para la empresa ya que una adecuación de entrada puede resultar de muy alto costo a corto plazo pero al hacer el análisis generalmente es lo más conveniente y de menor costo a largo plazo.

Al realizar un gráfico de los costos de prevención contra el número de accidentes se identifica que el costo es muy alto si los accidentes son pocos, sin embargo este disminuye a medida que el número de accidentes disminuye. Como se ve en la figura 6.

También podemos identificar que el costo de prevención es en principio alto si se quiere llegar a un número pequeño de accidentes. Lo importante es conocer cuándo las inversiones en seguridad o los costos de prevención son rentables en la empresa.

En los costos de prevención se consideran:

1. Costos de diseño: Se incluyen en este apartado aquellos costos que implican una inversión única, generalmente en la fase de proyecto, incluidos:

7. Sistemas de seguridad y control de máquinas e instalaciones, defensas y resguardos en máquinas, etc.
8. Previsión de salidas de emergencia, empleo de materiales y equipos contra incendios, etc.
9. Sistemas de ventilación y extracción de aire.
10. Costos de sobredimensionado obligados en cumplimiento de las normas de seguridad.
11. Costos de secciones y normas obligatorias, distancias mínimas, vías de circulación y salidas, vestuarios, etc.

2. Costos de operación: Se incluyen en este apartado los costos de:

12. Servicio Médico de la empresa y botiquín.
13. Servicio de Prevención, propio o concertado.
14. Mantenimiento de niveles adecuados de las condiciones de trabajo (iluminación, ruido, ventilación, etc.)
15. Diseños especiales por motivos de seguridad.

3. Costos de planificación: Se incluyen en este apartado los costos de:

- Seguros (multirriesgo industrial, rotura de maquinaria, pérdida de beneficios, etc.).
- Conformación de brigadas.
- Estudios de evaluación de riesgos.
- Inspecciones de seguridad.
- Encuestas higiénicas.
- Investigación de accidentes.

La rentabilidad entre los costos de accidentes y los costos de prevención es un punto de análisis que las empresas se deben enfrentar para encontrar el equilibrio óptimo. Por una parte, la necesidad de reducir y controlar las condiciones inseguras del proceso de producción que pueden generar accidentes y, por otro no subir los costos en materia de seguridad y salud en el trabajo y que se atengan a la limitación de los recursos económicos.

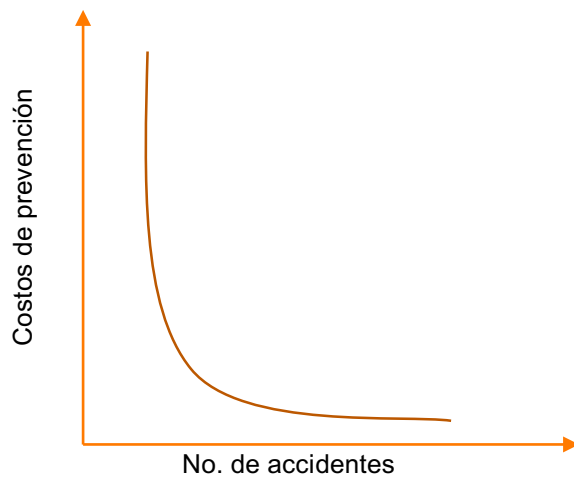


Figura 50. Costos vs No. de accidentes

Al hacer el análisis el empresario debe encontrar el nivel de inversión en seguridad y salud que satisfaga ambos requisitos. Este se denomina “punto óptimo” de la Inversión. Sin embargo habrá que tomar en cuenta la mejora continua, ya que una vez encontrado el punto de equilibrio económicamente óptimo, si no existen incentivos a la mejora de las condiciones de trabajo, puede que los daños a los trabajadores sigan siendo altos.

El análisis económico para determinar el nivel óptimo de seguridad a implantar en la empresa debe partir de las dos premisas básicas que determinan la rentabilidad de toda inversión: los ingresos que aporta y los gastos que genera.

Los ingresos vienen dados, principalmente, por el ahorro de costos consecuencia de la reducción de la frecuencia y gravedad de los accidentes. Por otra parte, las medidas preventivas no son gratuitas. Su costo debe contemplar tanto los aspectos materiales, como los aspectos organizativos y de gestión.

Se debe considerar también que estas medidas además provocarán otros efectos como mejoras en la productividad, en la satisfacción de los trabajadores y mejoras tecnológicas. Por tanto los costos totales de la seguridad para la empresa son el resultado de la adición de los costos de los accidentes que se producen y los costos de prevención para evitarlos.

Un incremento en la prevención repercutirá en una reducción de costos de accidentes, especialmente en niveles iniciales de actuación, produciéndose una inflexión en la curva de costos totales en el punto denominado óptimo de inversión, a partir del que una mayor inversión preventiva dejaría de ser rentable al no ser equiparable con la consecuente reducción de costos de accidentes que ésta genera. Por ello es importante que la empresa continúe invirtiendo en medidas de prevención hasta que llegue a ese punto óptimo. Figura 7.

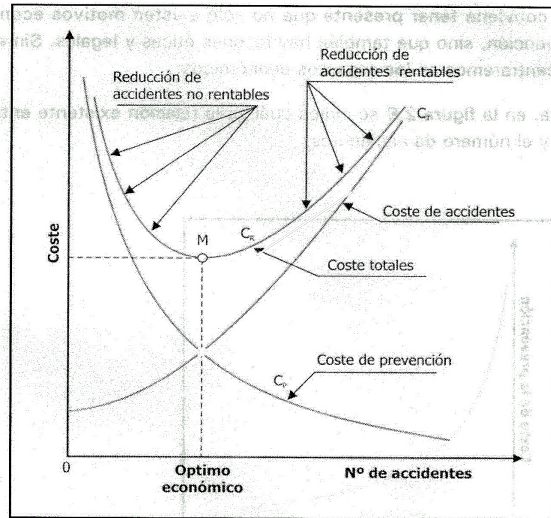


Figura 51. Gráfico de costos de prevención-costos de accidentes y punto óptimo
<http://www.satirnet.com/satirnet/wp-content/uploads/2014/05/costos2.gif>

El punto óptimo de rentabilidad desde el punto de vista económico se producirá en el punto de corte entre las curvas de costos de los accidentes y de los costos de prevención, de tal manera que a la derecha del punto óptimo cualquier inversión que se haga en prevención es rentable desde el punto de costo económico, dado que los costos de las medidas preventivas son menores que los costos que generarían los accidentes producidos.

De la misma manera y sólo desde el punto de vista económico a la izquierda del punto óptimo cualquier inversión que se haga en prevención no es rentable, dado que los costos de las medidas preventivas son muy superiores a las de los costos de los accidentes. Por tanto a la hora de decidir la rentabilidad de las medidas preventivas no se podrían plantear desde un mero punto de vista económico sino que necesariamente se deberán considerar otros aspectos como son los humanos o los legales.

Como ya hemos visto la prevención de riesgos depende fundamentalmente de factores económicos de tal forma que a medida que se aumenta el porcentaje de reducción de riesgos para disminuir el valor de las pérdidas causadas por accidentes se produce un aumento de los costos de prevención en progresión geométrica. Si representamos gráficamente, como podemos ver en la figura 7, la variación de los costos totales de los accidentes y de prevención, así como la relación prevención-accidentes, podemos observar como el punto M, señala el punto óptimo económico, en el que se consigue la mejor relación costo-accidente.

Igual deducción podríamos obtener de la representación de las curvas de costos de daños, costos de prevención y costos de prevención-daño, que se incluye en el siguiente gráfico.

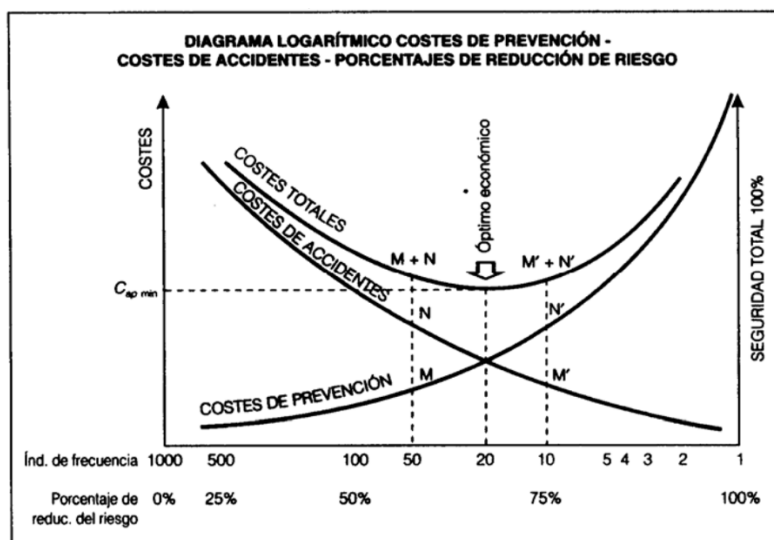


Figura 52. Costos de accidentes-porcentaje de reducción de riesgos (CSSLCL, s.f., pág. 45)

Ejemplo

A continuación se describe, como ejemplo de aplicación del procedimiento descrito, un accidente de trabajo y se analizan sus repercusiones. Tomado de (Gil Fisa, 1999).

Descripción del accidente

El accidente ocurre en una empresa química dedicada a la fabricación de detergentes. El suceso ocurrió el día 20 de enero del 2000 a las 9 horas de la mañana.

Los hechos fueron los siguientes: durante el transporte de un contenedor de KOH al 49% -muy corrosivo- desde el borde de la plataforma de agitadores hasta el agitador, utilizando el puente grúa con el útil de elevación de pallets, el contenedor resbaló, cayendo en la plataforma, provocando el vertido de 2.000 kg de producto, alcanzando a un oficial de fabricación y causándole quemaduras de consideración en el brazo.

Las actuaciones llevadas a cabo a continuación por 5 trabajadores del área (socorrer al trabajador accidentado, dilución del producto y lavado de la zona afectada, vaciado del resto del producto y retirada del mismo) supusieron 1 hora de trabajo de cada uno de ellos y la consiguiente paralización del proceso productivo de 3 agitadores durante este tiempo, valorada en 10.000 Ptas. hora para cada uno de los agitadores.

Al trabajador accidentado se le hizo una primera cura en el botiquín de la empresa y, a continuación, fue trasladado a un centro asistencial. El accidente representó una baja por incapacidad laboral transitoria de 15 días.

Evaluación de los costos

En la figura 9, se recoge el encabezamiento del formulario y los datos necesarios para la evaluación económica de los costos, cuya información para cada uno de los apartados se recoge a continuación.

En el apartado 1 y en lo referente a los tiempos perdidos se tienen en cuenta las horas del trabajador accidentado el propio día del accidente (7 horas), que son a cargo de la empresa y las horas perdidas por los compañeros que supusieron tanto el socorro del accidentado como los trabajos de limpieza posteriores (5 horas, una por cada uno de los 5 trabajadores restantes en el área de trabajo).

En los apartados 2, 3 y 4 se detallan los datos necesarios para el cálculo de los costos salariales directos y los costos derivados de la Seguridad Social (costo horario medio de los trabajadores según al grupo salarial o categoría a la que pertenezcan y base de cotización diaria empresarial a la seguridad social para cada uno de los grupos) En el apartado 5 se recoge la valoración económica de los daños materiales, teniendo en cuenta que del suceso se ha derivado la pérdida de 2.000 kg de producto a un costo unitario de 47, ptas. kg.

DEPENDENCIA <u>Fabricación</u>	CIRCUITO DEL INFORME: ☒ Trabajador ☒ Mando directo ☒ Responsable Unidad/Servicio/Departamento ☒ Dirección/Administración ☒ Coordinador/Servicio de Prevención
PARTE DE ACCIDENTE NÚM. <u>011</u> AÑO <u>2000</u> ☒ ACCIDENTE ☐ INCIDENTE	

A cumplimentar por el trabajador o por el mando directo	1. DATOS DEL SUCESO Trabajador accidentado o involucrado en el incidente: <u>Oficial de fabricación</u> Fecha: <u>20.01.00</u> Hora: <u>9:00</u> Descripción: <u>Durante el transporte de un container de KOH al 49%, muy corrosivo, este resbaló alcanzando a uno de ellos y provocándole quemaduras de consideración en un brazo</u> Lugar del accidente: <i>(téngalo en cuenta al valorar el tiempo perdido por el accidentado y por otros trabajadores)</i> ☒ Propio centro de trabajo ☐ Centro de trabajo de otra empresa ☐ Domicilio privado ☐ Exterior ámbito urbano ☐ Exterior ámbito no urbano
---	--

A cumplimentar por el mando directo	Tiempo perdido por el trabajador accidentado: <u>7</u> horas ☒ Lesiones ☒ Baja laboral Días de baja: <u>15</u> Forma del acc.: <u>Contacto con sustancias corrosivas</u> Agente material: <u>KOH al 49%</u> ☐ Se trata de un suceso espectacular <i>(téngalo en cuenta al valorar el tiempo perdido por otros trabajadores)</i> Tipo de producción: ☐ Trabajo en cadena <i>(téngalo en cuenta al valorar el tiempo perdido por otros trabajadores)</i> ☒ Otro tipo Número de trabajadores en el área afectada por el accidente: <u>6</u> Tiempo perdido por otros trabajadores: <u>5</u> horas ☐ Daños materiales Equipo: _____ Daños: _____ ☒ Pérdida de productos Producto: <u>KOH al 49%</u> Cantidad: <u>2000 kg</u> Tipo: ☒ Materias primas ☐ Productos semitransformados ☐ Productos acabados ☐ Otros ☒ Repercusión significativa en el proceso productivo Descripción: <u>parada de 3 agitadores durante 1 hora</u>
-------------------------------------	---

A cumplimentar por Dirección / Administración	2. RELACIÓN DE GRUPOS SALARIALES, COSTE HORARIO MEDIO Y COTIZACIÓN A LA SEGURIDAD SOCIAL			
	Grupo salarial		Coste horario	Cotización Seguridad Social (ptas/día)
	1	Jefe de servicio	3.500, Ptas.	
	2	Mando directo	3.000, Ptas.	
	3	Oficiales	2.500, Ptas.	2.957, Ptas.
	4			
	5			
	6			
A cumplim. por el Coordin. / Servicio de Prevención	3. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS COSTES SALARIALES DIRECTOS			
	A) Tiempo perdido por el trabajador accidentado <u>7 h</u> + tiempo perdido por otros trabajadores <u>5 h</u> = <u>12 h</u> B) Coste medio trabajadores implicados = <u>2.500,- Ptas.</u> C) Costes salariales directos (A x B) = <u>30.000,- Ptas.</u>			
A cumplimentar por Dirección / Administración	4. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS COSTES DE SEGURIDAD SOCIAL			
	☐ Durante el periodo de baja, el trabajador cobra el salario integro A) Días de baja <u>15</u> x 25% salario trab. <u>2.172,- Ptas</u> = <u>32.580,- Ptas.</u>			
A cumplimentar por el Coordinador / Servicio de Prevención y Mando Directo	5. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS DAÑOS MATERIALES			
	A) Equipos, estructuras, vehículos, máquinas, instalaciones, herramientas, etc. Reparación interna _____ (valor piezas repuesto) Reparación externa _____ (importe factura) Reposición _____ (tener en cuenta amortización) Valor residual _____ (si lo hubiera)			
	B) Productos Cantidad <u>2.000 kg</u> Coste unitario <u>47,- Ptas.</u> = <u>94.000,- Ptas.</u>			
	C) Total costes por daños materiales (A + B) = <u>94.000,- Ptas.</u>			
A cumplimentar por el Coordinador / Servicio de Prevención	6. VALORACIÓN DE LOS COSTES SALARIALES INDIRECTOS			
	Identificación	Tiempo perdido	Coste horario	Total coste
	Servicio de Prevención	1 hora	3.500, Ptas.	3.500, Ptas.
	Mando directo	1/2 hora	3.000, Ptas.	1.500, Ptas.
Total costes salariales indirectos (ΣTotal coste) = <u>5.000, Ptas.</u>				

A cumpl. por Resp. Uni./ Serv./Dpto.	7. VALORACIÓN ECONÓMICA DE LA PÉRDIDA DE NEGOCIO O DEL INCREMENTO DEL COSTE DE PRODUCCIÓN ☒ Repercusión significativa en el proceso productivo ☒ Parada de la producción Horas extras ☐ Contratación de sustitutos ☐ Subcontratación de la tarea Repercusión económica: <u>30.000, Ptas.</u>																																	
A cumplimentar por Dirección / Administración	8. VALORACIÓN DE LOS COSTES INTANGIBLES <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="3" style="text-align: center;">CUALITATIVA</th> <th style="text-align: center;">CUANTITATIVA</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Alta</th> <th style="text-align: center;">Media</th> <th style="text-align: center;">Baja</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐ Deterioro de la imagen</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td>☐ Pérdida de mercado</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td>☐ Conflictos laborales</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td>☐ Disminución de la moral</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☐</td> <td style="text-align: center;">☒</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> </tbody> </table> Valoración económica (ΣCuantitativa) = _____					CUALITATIVA			CUANTITATIVA		Alta	Media	Baja		☐ Deterioro de la imagen	☐	☐	☒	_____	☐ Pérdida de mercado	☐	☐	☒	_____	☐ Conflictos laborales	☐	☐	☒	_____	☐ Disminución de la moral	☐	☐	☒	_____
	CUALITATIVA			CUANTITATIVA																														
	Alta	Media	Baja																															
☐ Deterioro de la imagen	☐	☐	☒	_____																														
☐ Pérdida de mercado	☐	☐	☒	_____																														
☐ Conflictos laborales	☐	☐	☒	_____																														
☐ Disminución de la moral	☐	☐	☒	_____																														
A cumplimentar por el Coordinador / Servicio de Prevención	9. COSTES GENERALES <table border="0" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td>☒ Material primeros auxilios</td> <td style="text-align: right;"><u>500, Ptas.</u></td> </tr> <tr> <td>☒ Traslado accidentado</td> <td style="text-align: right;"><u>1.000, Ptas.</u></td> </tr> <tr> <td>☐ Honorarios profesionales</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td>☐ Sanciones, multas, procesos judiciales</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td>☐ Alquiler de materia</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td>☐ Gastos administrativos de contratación de sustitutos</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td>☐ Daños a terceros (no asegurados o franquicias)</td> <td style="text-align: right;">_____</td> </tr> <tr> <td>☒ Otros</td> <td style="text-align: right;"><u>150.000, Ptas.</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Total costes generales =</td> <td style="text-align: right;"><u>151.500, Ptas.</u></td> </tr> </tbody> </table> 10. TOTAL COSTE DEL ACCIDENTE <u>387.435, Ptas.</u>				☒ Material primeros auxilios	<u>500, Ptas.</u>	☒ Traslado accidentado	<u>1.000, Ptas.</u>	☐ Honorarios profesionales	_____	☐ Sanciones, multas, procesos judiciales	_____	☐ Alquiler de materia	_____	☐ Gastos administrativos de contratación de sustitutos	_____	☐ Daños a terceros (no asegurados o franquicias)	_____	☒ Otros	<u>150.000, Ptas.</u>	Total costes generales =	<u>151.500, Ptas.</u>												
☒ Material primeros auxilios	<u>500, Ptas.</u>																																	
☒ Traslado accidentado	<u>1.000, Ptas.</u>																																	
☐ Honorarios profesionales	_____																																	
☐ Sanciones, multas, procesos judiciales	_____																																	
☐ Alquiler de materia	_____																																	
☐ Gastos administrativos de contratación de sustitutos	_____																																	
☐ Daños a terceros (no asegurados o franquicias)	_____																																	
☒ Otros	<u>150.000, Ptas.</u>																																	
Total costes generales =	<u>151.500, Ptas.</u>																																	

Figura 53. Modelo de evaluación de los costos de accidentes e incidentes (Ejemplo)

En el apartado 6 se valoran los costos salariales indirectos, materializados en tiempo dedicado a la investigación de los hechos.

En el apartado 7 se analiza la repercusión económica del accidente en del proceso productivo, materializada en la parada de 3 agitadores durante una hora mientras se realizaban las tarea de limpieza del producto vertido, teniendo en cuenta que la empresa tiene valorada la repercusión económica de cada uno de los tres agitadores en 10.000, ptas. la hora.

En los apartados 8, 9 y 10 se recoge la valoración de las partidas correspondientes a los costos intangibles (sólo la cualitativa, ya que se considera que el accidente no tiene una repercusión económica en este tipo de costos), los costos generales (primeros auxilios, traslado en un taxi del accidentado a un centro asistencial y los correspondientes a la neutralización y eliminación de los residuos) y el total de costos del accidente (la suma de todas las partidas anteriores: costos salariales directos, costos de Seguridad Social, costos materiales, costos salariales indirectos, pérdida de negocio y costos generales).

Medidas preventivas

Todo y que la probabilidad de que el accidente se volviera a repetir, aun sin adoptar ninguna medida preventiva adicional es baja, teniendo en cuenta que tanto el servicio de prevención de la empresa, como el director del departamento y el propio mando directo consideran que el potencial de daños del accidente, si se volviera a repetir es mayor, ya que puede afectar a más trabajadores y provocar quemaduras de más consideración, se han propuesto dos medidas preventivas paralelas:

5. Instalación de una eslinga perimetral que refuerce la sujeción del contenedor durante su transporte.
6. Acción formativa a los trabajadores del área dirigida a explicarles el manejo de las medidas de seguridad instaladas y la necesidad de utilizar para prever futuros accidentes. El Servicio de Prevención de la empresa opina que con estas dos medidas preventivas, el riesgo de accidente por esta causa queda prácticamente eliminado.

Valoración económica de las medidas preventivas

- Adquisición e instalación de 3 eslingas perimetrales para contenedores (una para cada uno de los tres contenedores existentes): 3 unidades x 19.660, ptas./un = 59.000, ptas.
- Impartición de dos sesiones formativas (una por turno) de una hora de duración por sesión, por parte del coordinador del Servicio de Prevención de la empresa, dirigida a los 31 trabajadores que forman los dos turnos de trabajo y que implica un costo salarial de 84.500, ptas. (ver tabla 3).

	Costo horario	Tiempo dedicado	Total costo
Servicio de Prevención	3.500. ptas.	2 horas	7.000, ptas.
Trabajadores del turno	2.500. ptas.	31 horas	77.500, ptas.
Total costo			84.500, ptas.

Tabla 28. Valoración económica

Análisis costo-beneficio

En el cuadro de la tabla 4 se valoran las distintas partidas que componen el análisis costo - beneficio de las medidas preventivas, utilizando los siguientes conceptos:

- Como ingresos contabilizamos el ahorro de los costos que suponen las deficiencias en prevención de riesgos y que han supuesto el accidente descrito y su valoración económica reflejada en el formulario.

- Como gastos se tiene en cuenta el valor económico que supone la implantación de las medidas preventivas para subsanar las deficiencias

INGRESOS		GASTOS	
Costos salariales directos	30.000,	Eslingas perimetrales	59.000,
Costos de Seguridad Social	76.935,	Acción formativa	84.500,
Daños materiales,	94.000		
Costos salariales indirectos	5.000		
Costos generales	151.500		
Total ingresos	387.435	Total gastos	143.500
Saldo positivo de 243.935, ptas.			

Tabla 29. Análisis costo beneficio

Teniendo en cuenta que el total de ingresos es 387.435,Ptas. y que la cifra de gastos supone la cantidad de 143.500, Ptas., el análisis costo - beneficio efectuado ofrece un saldo positivo de 243.935, Ptas.

Referencias

- CCYD. (s.f.). *Consultores en Prevención de Riesgos*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de http://www.ccydconsultores.cl/?page_id=110
- Castro, J. (2011). *Historia de la seguridad Industrial*. Obtenido de <http://tecnicoshigiene.ucoz.es/index/0-2>
- Castro, J. M., Palacios, M. E., Paz, M. P., García, G. S., & Moreno, L. (2014). *Salud, Ambiente y Trabajo*. México: McGraw Hill/Interamericana Editores S.A. de C.V.
- CONOCER, E. (09 de octubre de 2013). <http://200.76.60.180/CONOCER/fichaEstandar.do?method=obtenerPDFEstandar&idEstandar=1641>. Recuperado el 12 de enero de 2016, de <http://200.76.60.180/CONOCER/fichaEstandar.do?method=obtenerPDFEstandar&idEstandar=1641>
- Cruz de Castro, F. (s.f.). *Guía Técnica. Métodos cualitativos para el análisis de riesgos*. Recuperado el 08 de diciembre de 2015, de Dirección General de Protección Civil: <http://www.proteccioncivil.org/documents/11803/22691/GUIA+TECNICA+METODOS+CUALITATIVOS+PARA+EL+ANALISIS+DE+RIESGO.pdf>
- CSSLCL. (s.f.). *Modelos de evaluación económica de las consecuencias de los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales*. Recuperado el 15 de junio de 2016, de www.trabajoyprevencion.jcyl.es/.../Modelos%20de%20evaluación%20económicos%20...
- Cuellar, J. D. (16 de febrero de 2011). *Estructura de una NOM*. Recuperado el 10 de enero de 2016, de <http://intronorma.blogspot.mx/2011/02/estructura-de-una-nom.html>
- Álvarez, T. (diciembre de 2015). *Iluminación en el puesto de trabajo. Criterios para la evaluación y acondicionamiento de los puestos*. Recuperado el 29 de abril de 2016, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/Iluminacion%20en%20el%20puesto%20de%20trabajo.pdf>
- Área Tecnología. (1997). *Señales de Seguridad*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de <http://www.areatecnologia.com/se%C3%B1ales-seguridad.htm>
- Ala Izquierda. (09 de octubre de 2014). *Algunas notas sobre la "Ley de productividad"*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de <http://alaizquierda.com.mx/2014/10/09/algunas-notas-sobre-la-ley-de-productividad/>
- Aguilar, J., Bernaola, M., Gálvez, V., Rams, P., Sánchez, M. T., Sousa, M. E., . . . Tejedor, J. N. (2010). *Riesgo químico: sistemática para la evaluación higiénica*. Recuperado el 02 de febrero de 2016, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/CATALOGO%20DE%20PUBLICACIONES%20ONLINE/TEXTOS/Riesgo%20quimico/riesgo_quimico%20papel.pdf
- Anaya, A. (2006). *Diagnóstico de seguridad e higiene del trabajo listados de verificación basados en la normatividad mexicana*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de <http://www.redalyc.org/pdf/730/73000403.pdf>

- Arellano, J., & Rodríguez, R. (2014). *Salud en el trabajo y seguridad industrial*. México, D.F., México: Alfaomega Grupo Editor S.A. de C.V.
- Asfahl, C. R., & Rieske, D. W. (2010). *Seguridad industrial y Administración de la Salud* (6ª edición ed.). México: Prentice Hall.
- Bird, F. E., & Germain, G. L. (1990). *Liderazgo Práctico en el Control de Pérdidas*. (I. d. Trabajo, Ed., A. Silva, & R. Álvarez, Trads.) E.U.A.: Det Norske Veritas (U.S.A.) Inc.
- Boada, O. (2007). *Costo de los accidentes de trabajo*. Recuperado el 08 de junio de 2016, de <http://orlandoboada.comunidadcoomeva.com/blog/index.php?archives/16-COSTOS-DE-LOS-ACCIDENTES-DE-TRABAJO.html>
- DGPC. (junio de 2009). *Guía para la Elaboración e Implementación del Programa Interno de Protección Civil*. (D. G. Civil, Productor) Recuperado el 06 de junio de 2016, de <http://www.proteccioncivilbc.gob.mx/folletos/guiaPIPC.pdf>
- DOF. (10 de julio de 2015). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*. Recuperado el 04 de octubre de 2015, de Camara de Diputados de H. Congreso de la Unión: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_100715.pdf
- Donoghue, A. M. (2004). *Occupational health hazards in mining: an overview*. Recuperado el 30 de enero de 2016, de http://ws003.universitatpolit.netdna-cdn.com/php_preencionintegral/sites/default/files/minas_1.pdf
- ENAP. (s.f.). *¿Cómo organizar el trabajo? Metodología de las 9'S*. Recuperado el 12 de enero de 2016, de http://www.onsc.gub.uy/enap/images/stories/PDA/Metodologa_9_s_y_caso_Google.pdf
- Ergo Laboris s.l. (2015). *Metodología para la Evaluación de Riesgos Laborales*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de <http://ergolaboris.com/es/inicio-2/>
- Fraile Cantalejo, A., Rosel Ajamil, L. O., & Eransus Izquierdo, J. (1986). *Los mapas de riesgos. Conceptos. Metodología y aplicación en la elaboración del mapa de riesgos de la Rioja*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/.../i18n/catalogo_imagenes/grupo.cmd?pa th=1009827
- Fraile, A., Rosel, L. O., & Eransus, J. (1986). *Los mapas de riesgos. Conceptos. Metodología y aplicación en la elaboración del mapa de riesgos de la Rioja*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de https://www.fundacionmapfre.org/documentacion/publico/i18n/catalogo_imagenes/grupo.c md?path=1009827
- Fundación PRL. (2010). *Modelo Gestión y Administración de Preve nción Riesgos Empresarial en la Pyme Granadina* . Recuperado el 11 de junio de 2016, de <http://www.cge.es/portal/novedades/2010/fundacionprl/pdfs1/capitulo9-2.pdf>
- Gavilán, I. (2012). *Guía Técnica de acción para residuos radiactivos*. Recuperado el 03 de febrero de 2016, de

<http://www.fciencias.unam.mx/nosotros/comision/Gu%C3%ADa%20t%C3%A9cnica%20de%20acci%C3%B3n%20para%20residuos%20radiactivos.pdf>

Gil Fisa, A. (1999). *NTP 540: Costes de los accidentes de trabajo: procedimiento de evaluación*. Recuperado el 10 de junio de 2016, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/501a600/ntp_540.pdf

Gomero, R., Zevallos, C., & Llap, C. (2006). *Medicina del Trabajo, Medicina Ocupacional y del Medio Ambiente y Salud Ocupacional*. Recuperado el 31 de mayo de 2016, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v17n2/v17n2ce1>

Grau, M., & Moreno, D. (2002). *Seguridad Laboral*. Recuperado el 08 de enero de 2016, de http://www.f2i2.net/web/publicaciones/libro_seguridad_industrial/lsi_cap04.pdf

Griffin, M. J. (s.f.). *Vibraciones*. Recuperado el 26 de enero de 2016, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/50.pdf>

Grimaldi, J., & Simonds, R. (2004). *La seguridad industrial - su administración*. Alfaomega.

Hernández, D. (s.f.). *Evacuación*. Recuperado el 01 de junio de 2016, de http://www.izt.uam.mx/proteccion_civil/MANUAL__Evac_Instal.pdf

INSHT. (s.f.). *Radiaciones no ionizantes*. Recuperado el 27 de enero de 2016, de Instituto de Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Condiciones_trabajo_PYMES/cuestion18.pdf

ISTAS. (s.f.). *Riesgo biológico*. (A. y. Instituto Sindical de Trabajo, Productor) Recuperado el 03 de febrero de 2016, de <http://www.istas.net/web/index.asp?idpagina=1287>

Mancera, M., Mancera, M. T., Mancera, M. R., & Mancera, J. R. (2012). *Seguridad e Higiene industrial. Gestión de riesgos* (1ª edición ed.). Bogotá, Colombia: Alfaomega Colombiana.

Manene, L. (22 de noviembre de 2010). *Las "9'S" y el plan de colaboración en el puesto de trabajo:PCPT*. Recuperado el 12 de enero de 2016, de <https://luismiguelmanene.wordpress.com/2010/11/22/las%E2%80%9C9C9-s%E2%80%9C-y-el-plan-de-colaboracion-en-el-puesto-de-trabajopcpt/>

Mendez, A. (30 de septiembre de 2005). *Obtención de capsicinoides a partir de la merma en el enlatado de chiles de conserva*. Recuperado el 07 de diciembre de 2015, de Anexo A. Método What If? Para la determinación de riesgos en la industria: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mqi/mendez_m_ad/apendiceA.pdf

México. (30 de noviembre de 2012). *Ley Federal del Trabajo*. Recuperado el 08 de enero de 2016, de <https://www.personal.unam.mx/dgpe/docs/leyFedTrabajo.pdf>

- México ISSSTE. (13 de noviembre de 2015). *Ley del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado*. Recuperado el 20 de enero de 2016, de <http://normateca.issste.gob.mx/webdocs/X2/201306051356069344.pdf?id=133945>
- México, LFSMyN. (18 de diciembre de 2105). *Ley Federal Sobre Metrología y Normalización*. Recuperado el 24 de enero de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/130_181215.pdf
- México, LFT. (12 de junio de 2015). *Ley Federal del Trabajo*. Recuperado el 08 de enero de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/125_120615.pdf
- México, LGEEPA. (09 de enero de 2015). *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*. Recuperado el 22 de enero de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_090115.pdf
- México, LGS. (12 de noviembre de 2015). *Ley General de Salud*. Recuperado el 22 de enero de 2016, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/142_121115.pdf
- México, IMSS. (12 de noviembre de 2015). *Ley del Seguro Social*. Recuperado el 14 de enero de 2106, de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/92_121115.pdf
- México, RFSST. (13 de noviembre de 2014). *Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 22 de enero de 2016, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf>
- Molina, H. (2010). *Seguridad e Higiene*. Recuperado el 08 de enero de 2016, de http://www.uaeh.edu.mx/docencia/P_Presentaciones/tepeji/industrial/Seguridad_e_higiene.pdf
- Moreno, B., & Báez, C. (noviembre de 2010). *Factores y riesgos psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas*. Recuperado el 03 de febrero de 2016, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/PUBLICACIONES%20PROFESIONALES/factores%20riesgos%20psico.pdf>
- Muñoz, J. L., Mexía, A. L., Salinas, R. C., Cortés, J. G., Gallardo, A. P., Delgado, M. R., . . . Pérez, J. L. (2004). *Manual de Evaluación de Riesgos Laborales*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de http://www.jmcprl.net/pdf/23_16_1.pdf
- NOM-010-STPS-2014. (28 de abril de 2104). *Agentes químicos contaminantes del ambiente laboral Reconocimiento, evaluación y control*. Recuperado el 14 de abril de 2016, de <http://trabajoseguro.stps.gob.mx/trabajoseguro/boletines%20anteriores/2014/bol056/vinculos/NOM-010-STPS-2014.pdf>
- NOM-011-STPS-2001. (17 de abril de 2002). *Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido*. Recuperado el 29 de abril de 2106, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-011.pdf>
- NOM-015-STPS-2001. (2001). *Condiciones térmicas elevadas o abatidas-Condiciones de seguridad e higiene*. Recuperado el 31 de mayo de 2016, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-015.pdf>

- NOM-017-STPS-2008. (09 de diciembre de 2008). *Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo*. . Recuperado el 03 de diciembre de 2015, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-017.pdf>
- NOM-019-STPS-2011. (2011). *Constitución, integración, organización y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene*. . Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de Norma Oficial Mexicana: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-019.pdf>
- NOM-024-STPS-2001. (2001). *Vibraciones-Condiciónes de seguridad e higiene en los centros de trabajo*. Recuperado el 29 de abril de 2016, de http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=737289&fecha=11/01/2002
- NOM-025-STPS-2008. (2008). *Condiciones de iluminación en los centros de trabajo*. Recuperado el 31 de mayo de 2016, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-025.pdf>
- NOM-026-STPS-2008. (s.f.). *Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-026.pdf>
- NOM-030-STPS-2009. (2009). *Servicios preventivos de seguridad y salud en el trabajo. Funciones y actividades*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de STPS: <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-030.pdf>
- NOM-STPS. (06 de marzo de 2014). *Normas Oficiales Mexicanas*. (S. d. Social, Productor) Recuperado el 10 de enero de 2015, de http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/marco_juridico/noms.html
- OIT. (2016). *Organización Internacional del Trabajo. Orígenes e Historia*. Recuperado el 15 de enero de 2016, de <http://www.ilo.org/global/lang--es/index.htm>: <http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/history/lang--es/index.htm>
- OIT-OMS. (1984). *FACTORES PSICOSOCIALES EN EL TRABAJO: Naturaleza, incidencia y prevención*. Recuperado el 03 de febrero de 2016, de http://biblioteca.uces.edu.ar/MEDIA/EDOCs/FACTORES_Texto.pdf
- OMS. (noviembre de 2012). *Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección*. Recuperado el 26 de enero de 2016, de Organización Mundial de la Salud: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/>
- OSHA. (2002). *Job Hazard Analysis*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de <https://www.osha.gov/Publications/OSHA3071.pdf>
- OSHA-18001. (2015). *Riesgo Eléctrico*. Recuperado el 30 de enero de 2016, de <http://normas-ohsas18001.blogspot.mx/2012/04/riesgo-electrico.html>
- OSHAS 18.001. (2013). *Introducción a la Norma Oshas 18.001*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de Una herramienta de Competitividad Internacional:

[http://www.ingenieroambiental.com/nov/manual%20-%20introduccion%20a%20la%20norma%20ohsas%2018001\(2\).pdf](http://www.ingenieroambiental.com/nov/manual%20-%20introduccion%20a%20la%20norma%20ohsas%2018001(2).pdf)

Palau, S. &. (1995). *Manual práctico de ventilación de Soler & Palau*. Recuperado el 26 de enero de 2106, de http://www.soler-palau.mx/pdf/ventilacion/sp_ventilacion_TOTAL.pdf

Parma, L. (s.f.). *Manual Práctico de Control de Ruido*. Recuperado el 29 de abril de 2016, de <http://www.ingenieroambiental.com/4002/Manual%20Practico%20del%20Control%20de%20Ruido.pdf>

Pascual, C. (4 de noviembre de 2005). *Vibraciones Mecánicas*. Recuperado el 29 de abril de 2016, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Normativa/GuiasTecnicas/Ficheros/Vibraciones.pdf>

Piqué Andanuy, T. (1993). *NTP 274: Investigación de accidentes: árbol de causas*. Recuperado el 02 de diciembre de 2105, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_274.pdf

Piqué Andanuy, T. (1999). *NTP 442: Investigación de accidentes-incidentes: procedimiento*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_442.pdf

Piqué, T. (1993). *NTP 274: Investigación de accidentes: árbol de causas*. Recuperado el 02 de diciembre de 2105, de http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_274.pdf

Piqué, T. (1999). *NTP 442: Investigación de accidentes-incidentes: procedimiento*. Recuperado el 05 de diciembre de 2015, de Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/401a500/ntp_442.pdf

Remón, B. (23 de septiembre de 2011). *Efectos sobre la salud en trabajos con altas temperaturas*. (D. d. CEN, Productor) Recuperado el 26 de enero de 2016, de <http://www.cen7dias.es/contenido.php?bol=32&id=974&sec=4#sthash.mxjMrK9Y.dpuf>

Revista del Consumidor en Línea. (21 de enero de 2010). *¿Que son las Normas Oficiales Mexicanas (NOM)?* Recuperado el 22 de enero de 2016, de <http://revistadelconsumidor.gob.mx/?p=7077>

Rodellar, A. (1999). *Seguridad e higiene en el trabajo*. (A. G. C.V., Ed.) Barcelona, España: Alfaomega.

Rodríguez, R. (2011). *Cuadernillo de apuntes de la asignatura de Higiene y Seguridad Industrial*. Recuperado el 11 de enero de 2016, de <http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2011.019.pdf>

- Rojas, F. (26 de enero de 2007). *Seguridad Industrial un enfoque integral*. Recuperado el 11 de enero de 2016, de http://www.tauniversity.org/tesis/Tesis_Francisco_Rojas_2.pdf
- Salas Suárez, S. T. (2009). *Inpecciones planeadas*. Recuperado el 07 de diciembre de 2015, de <http://es.slideshare.net/saulsalas/3-inspecciones-planeadas-presentation>
- Saari, J. (1998). *Prevención de accidentes*. Recuperado el 11 de junio de 2106, de Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo: <http://www.uv.es/~meliajl/MASTERComp1/56OITPrAcc.pdf>
- Seguridad y Salud en el Trabajo. (2015). *Los mapas de riesgo*. Recuperado el 05 de diciembre de 2105, de <http://norma-ohsas18001.blogspot.mx/2013/01/los-mapas-de-riesgos.html>
- Senge, P. (2011). *La quinta disciplina: El arte y la práctica de la organización abierta al aprendizaje*. Buenos Aires, Argentina: Granica.
- Silbergeld, E. K. (s.f.). *Toxicología. Herramientas y enfoques*. Recuperado el 06 de abril de 2016, de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/33.pdf>
- SSLMA UGT-Madrid. (2008). *Sustancias Químicas Peligrosas*. Recuperado el 06 de abril de 2016, de <http://www.inpahu.edu.co/biblioteca/imagenes/libros/Sustancias.pdf>
- STPS. (octubre de 2009). *Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 10 de noviembre de 2015, de Lineamientos Generales de Operación: <http://autogestion.stps.gob.mx:8162/pdf/Lineamientos%20Generales%202008.pdf>
- STPS. (2010). *Historia de la Dependencia*. Recuperado el 08 de 01 de 2016, de <http://www.stps.gob.mx/>:
http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/quienes_somos/quienes_somos/historia_stps.htm
- STPS. (2012). *Vigilancia del cumplimiento de la normatividad en Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 10 de noviembre de 2015, de Manual del participante: <http://www.stps.gob.mx/bp/anexos/vigilancia/vigilancia.pdf>
- STPS. (13 de noviembre de 2013). *Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 04 de noviembre de 2015, de Camara de Diputados de I H. Congreso de la Unión: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf>
- STPS. (06 de marzo de 2014). *Marco Jurídico - Normas Oficiales Mexicanas*. Recuperado el 24 de enero de 2016, de http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/conoce/marco_juridico/noms.html
- STPS. (13 de noviembre de 2014). *Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo*. Recuperado el 08 de enero de 2016, de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regla/n152.pdf>
- Trejo, E. C., & Moreno, T. O. (febrero de 2007). *Tratados Internacionales vigentes en México: relación de Legislaturas y/o Periodos Legislativos en que fueron aprobados*. Recuperado el 24 de enero de 2016, de <http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spe/SPE-ISS-03-07.pdf>

UNLU. (s.f.). *Normas ISO 14000*. (U. N. Luján, Productor) Recuperado el 31 de mayo de 2016, de <http://www.unlu.edu.ar/~ope20156/pdf/iso14000>

Universidad Carlos III de Madrid. (10 de febrero de 2015). *Riesgos físicos*. Recuperado el 25 de enero de 2016, de http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/laboratorios/prevencion_riesgos_laborales/manual/riesgos_fisicos

Universidad de Oviedo. (s.f.). *Laboratorio de radioisótopos*. Recuperado el 03 de febrero de 2016, de <http://www.prevencion.uniovi.es/seguridad/seguridadlaboratorios/laboratorioradioisotopo>

Vásquez, R. (diciembre de 2014). *La teoría de la causalidad de Bird*. Recuperado el 15 de enero de 2016, de <http://www.emb.cl/hsec/articulo.mvc?xid=555&tip=7&xit=la-teoria-de-la-causalidad-de-bird>

Vanegas, D. A. (2014). *Método para estimar el impacto económico de los accidentes de trabajo en los principales indicadores financieros*. Recuperado el 15 de junio de 2016, de https://repository.eafit.edu.co/xmlui/bitstream/handle/10784/5101/DiegoVanegas_2014.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Web Consultas. (2015). *Alerta en Japón: riesgos de la contaminación radiactiva para la salud*. Recuperado el 03 de febrero de 2016, de <http://www.webconsultas.com/curiosidades/alerta-en-japon-riesgos-de-la-contaminacion-radiactiva-para-la-salud-2928>

Wikipedia. (15 de diciembre de 2015). *Normatividad Mexicana*. Recuperado el 22 de enero de 2016, de https://es.wikipedia.org/wiki/Normatividad_Mexicana

Wikipedia. (09 de diciembre de 2015). *Reglamento*. Recuperado el 22 de enero de 2016, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Reglamento>

Wikipedia. (13 de noviembre de 2015). *Wikipedia la Enciclopedia Libre*. Recuperado el 04 de diciembre de 2015, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Diagn%C3%B3stico>

Wikipedia. (08 de enero de 2016). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917)*. Recuperado el 13 de enero de 2016, de [https://es.wikipedia.org/wiki/Constituci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_de_los_Estados_Unidos_Mexicanos_\(1917\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Constituci%C3%B3n_Pol%C3%ADtica_de_los_Estados_Unidos_Mexicanos_(1917))

Anexos

Elemento de seguridad e higiene del trabajo	Normatividad	Sí aplica	No aplica
1. Generadores de vapor y recipientes sujetos a presión	NOM-020-STPS-2002		
2. Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios	NOM-004-STPS-1999		
Actividades de soldadura y corte	NOM-027-STPS-2000		
3. Condiciones del medio ambiente			
Ruido	NOM-011-STPS-2001		
Vibraciones	NOM-024-STPS-2001		
Radiaciones ionizantes	NOM-012-STPS-1999		
Radiaciones No ionizantes	NOM-013-STPS-1993		
Presiones ambientales anormales	NOM-014-STPS-2000		
Condiciones Térmicas del medio ambiente de trabajo	NOM-015-STPS-2001		
Ventilación	RFSHMAT Art. 99		
Iluminación	NOM-025-STPS-1999		
Sustancias químicas contaminantes	NOM-010-STPS-1999		
Identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas	NOM-018-STPS-2000		
Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas	NOM-005-STPS-1998		
Seguridad en procesos de sustancias químicas	NOM-028-STPS-2004		
Agentes contaminantes biológicos	RFSHMAT Art. 86		
Agentes Ergonómicos	RFSHMAT Art.102		
Agentes Psicológicos (psicosociales)	RFSHMAT Título III		
4. Sistemas contra incendio	NOM-002-STPS-2000		
Equipos vs. Incendio	NOM-100, 101, 102, 103, 104 y 106-STPS		
5. Equipo de Protección Personal	NOM-017-STPS-2001		
Calzado, Cascos y Protección respiratoria	NOM-113, 115 y 116-STPS		
Equipo suspendido de acceso para trabajos en alturas	NOM-009-STPS-1999		
6. Instalaciones eléctricas y, Mantenimiento de instalaciones eléctricas	NOM-023 y 029-STPS		
7. Señales, avisos de seguridad y código de colores	NOM-026-STPS-1998		
8. Manejo, transporte y almacenamiento de materiales	NOM-006-STPS-2000		
9. Planta Física (Edificios y locales)	NOM-001-STPS-1999		
10. 10. Orden, Limpieza y Servicios	RFSHMAT		

Formato 1. Lista de Verificación de condiciones de Seguridad e Higiene del Trabajo.
(Anaya, 2006, págs. 5-6)

Logo Formato 2 Análisis What if...? ¿Qué pasa si...?		Equipo de análisis:			Proceso a analizar:		
					Documentos Soporte:		
Diagrama del proceso (flujo, unifilar, proceso)							
No	¿Qué pasa si...?	Consecuencias/ riesgos		Medidas de control Protecciones		Recomendaciones	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
...							
N							
Fecha de realización:						Hoja ____ de ____	
Revisó:				Autorizó:			

Logo		Formato 3 Análisis HAZOP/AFO Proceso continuo						
Equipo de análisis:				Proceso a analizar:				
				Documentos Soporte:				
Diagrama del proceso								
Nodo	Palabra guía	Desviación de la variable	Posibles causas	Consecuencias	Respuesta Control	Señalización	Acciones a tomar	Comentarios
1								
2								
3								
4								
5								
6								
...								
N								
Fecha de realización:						Hoja ____ de ____		
Revisó:			Autorizó:			Revisión No.		

Logo		Formato 4 Análisis HAZOP/AFO Proceso discontinuo						
		Equipo de análisis:				Proceso a analizar:		
				Documentos Soporte:				
Diagrama del proceso								
Nodo	Operación	Palabra guía	Desviación de la variable	Posibles causas	Consecuencias	Señalización	Acción requerida	Observaciones
1								
2								
3								
...								
N								
Fecha de realización:						Hoja ____ de ____		
Revisó:				Autorizó:		Revisión No.		

Logo		Formato 5 Análisis de Modo y Efecto AMEF (FMEA)		
		Equipo de análisis:		Sistema a analizar:
		Documentos Soporte:		
Diagrama del proceso				
Ítem	Identificación	Designación	Modo de fallo	Efectos
1				
2				
3				
...				
N				
Fecha de realización:			Hoja ____ de ____	
Revisó:		Autorizó:	Revisión No.	