

# UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MÉXICO FACULTAD DE QUÍMICA

## SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL



### APUNTES DEL CURSO

MSHO RICARDO VICTORIA LEON

2018 B

## PROLOGO

El conocimiento de la Seguridad y Salud Ocupacional nos permite prever y mitigar la aparición de algún siniestro por motivo de la realización de una actividad laboral. Este tipo de siniestros son aquellos que atentan a la integridad física y mental de un individuo realizando este tipo de actividad.

Es un requisito infranqueable en el ingreso al lugar de trabajo y área de trabajo el obedecer las normas y procedimientos establecidos, así mismo el tener los conocimientos mínimos de esta ciencia. Todo ello permitirá la disminución y eliminación de incidentes y accidentes, sus causas predisponentes y efectos desencadenantes, los actos y las condiciones inseguras.

A lo largo del texto se explicarán los diferentes tópicos básicos contenidos en nuestra legislación laboral, así como un acopio de conocimientos en siniestros específicos como son los incendios.

Se hace una revisión histórica de la evolución de la medicina laboral más elemental hasta llegar a las enfermedades del tipo biopsicosociales, conteniendo el estrés laboral y la responsabilidad social.

Este es un texto básico introductorio dedicado a los lectores que se van a introducir a un ambiente laboral sujeto a la existencia de riesgos físicos, químicos, biológicos y biopsicosociales, su justificación legal y las normas que establecen los límites dentro de los cuales el trabajador va a desempeñar su actividad de forma sana y segura.

El estudio del ambiente laboral implica las condiciones materiales y tecnológicas a cuidar para preservar esa integridad física y mental del trabajador como también la integridad de los instrumentos y objeto del trabajo.

## INTRODUCCIÓN

### SITUACIÓN ACTUAL

#### **Los riesgos en el lugar de trabajo aumentan con el desarrollo de las tecnologías.**

La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo al año y cientos de millones de trabajadores son víctimas de accidentes en el lugar de trabajo y de exposición profesional a sustancias peligrosas a través del mundo. La hecatombe del trabajo que representa un 1.1 millón de muertos excede el promedio anual de decesos causados por los accidentes de tránsito (999.000), las guerras (502.000), la violencia (563.000) y el Sida (312.000). Aproximadamente una cuarta parte de estas muertes son producidas por la exposición a sustancias peligrosas que causan enfermedades de incapacidad como el cáncer y los trastornos cardiovasculares, respiratorios y del sistema nervioso. Advierte que se prevé que las enfermedades relacionadas con el trabajo se duplicarán en el año 2020 y si no se implementan medidas de mejoramiento ahora, las exposiciones actuales producirán la muerte de personas en el año 2020.

Las estimaciones moderadas muestran que los trabajadores sufren aproximadamente 250 millones de accidentes del trabajo y 160 millones de enfermedades profesionales cada año. Las muertes y las lesiones siguen presentando particularmente altos índices en los países en desarrollo, donde existen grandes cantidades de trabajadores en actividades primarias y de extracción, como la agricultura, la explotación forestal, la pesca y la minería - algunas de las industrias más peligrosas del mundo.

La OIT también estima que se podrían salvar alrededor de 600.000 vidas cada año, si se utilizaran las medidas de seguridad disponibles y la información adecuada:

- Cada año se producen 250 millones de accidentes que tienen como consecuencia la ausencia del trabajo, esto equivale a 685.000 accidentes diarios, 475 por minuto y 8 por segundo;
- Los niños trabajadores sufren 12 millones de accidentes del trabajo y se estima que 12.000 de éstos producen la muerte;
- 3.000 personas mueren en el trabajo cada día, dos por minuto;
- El asbesto solamente causa la muerte de más de 100.000 trabajadores cada año.

Las estimaciones de la OIT (Organización Internacional del Trabajo) muestran que la tasa de accidentes mortales en las economías industrializadas avanzadas alcanza a casi la mitad de la de Europa central y oriental, China e India. En la región de América Latina/Caribe esta tasa es aún más alta y en el Medio Oriente y Asia (excluidas China e India), la tasa de accidentes mortales sobrepasa cuatro veces la de los países industrializados. Ciertos trabajos peligrosos pueden ser entre 10 y 100 veces más arriesgados. Las obras de

construcción en los países en desarrollo son 10 veces más peligrosas que en los países industrializados.

Los países industrializados han experimentado un claro descenso de las lesiones graves, producido por cambios estructurales en la naturaleza del trabajo y mejoras reales que hacen que el lugar de trabajo sea más salubre y seguro, incluidos los primeros auxilios y atención de emergencia mejoradas, lo que permite salvar vidas en caso de accidentes. Sin embargo, la característica evolutiva del trabajo crea nuevos riesgos profesionales, entre los que se cuentan los problemas musculares, óseos, mentales, estrés, reacciones asmáticas y alérgicas y otros causados por la exposición a agentes peligrosos y cancerígenos, como el asbesto, la radiación y los productos químicos.

### **El alto costo de la negligencia**

Los costos económicos de las enfermedades y lesiones profesionales, y las relacionadas con el trabajo, aumentan de manera muy rápida. El experto de la OIT afirma que "aunque es imposible fijarle un valor a la vida humana, las cifras de indemnización indican que aproximadamente el 4% del producto interno bruto del mundo desaparece con el costo de las enfermedades, a través de ausencias del trabajo, tratamientos de enfermedades, incapacidad y prestaciones de sobrevivientes". El PIB que se pierde en lesiones y enfermedades relacionadas con el trabajo es superior al PIB total de África, los Estados árabes y Asia meridional y más que toda la asistencia oficial de desarrollo para los países del tercer mundo.

Además de tener una escasez de materiales y servicios médicos insuficientes, los problemas de los países en desarrollo se ven agravados por la rápida industrialización y la migración hacia las ciudades. En el contexto de la mundialización, se crean industrias que a menudo son informales y peligrosas, y que emplean a trabajadores que no tienen una experiencia previa en trabajo industrial. El suministro de viviendas y locales apropiados retrasa, con frecuencia, la creación de nuevas fábricas e industrias.

La necesidad de infraestructura produce un aumento del trabajo de construcción, otra ocupación peligrosa, en áreas tan diversas como vivienda, caminos, represas y servicios de energía y telecomunicaciones, lo que trae un sinnúmero de beneficios, pero también problemas vinculados a las sociedades industriales modernas, como son el tránsito, ruido, estrés, productos nuevos y un conjunto de materiales químicos y sintéticos que pueden ser peligrosos si no se utilizan de manera correcta o si se eliminan indebidamente. La competencia intensa por una inversión de capital mínima puede contribuir a descuidar factores como la seguridad, salud y medio ambiente, como lo demuestra la gran cantidad de incendios de fábricas de juguetes, textiles y similares en los países en desarrollo.

La OIT afirma que la cobertura de la salud y la seguridad en el trabajo varía mucho en distintos lugares del mundo, como por ejemplo los trabajadores de los países nórdicos tienen una cobertura casi total, mientras es probable que sólo un 10% o un porcentaje

inferior de los trabajadores de muchos países en desarrollo tengan algún tipo de cobertura. Incluso en muchos países desarrollados, la cobertura de las lesiones y enfermedades profesionales puede que se extienda solamente a la mitad de los trabajadores.

### **Estrategias para mejorar la seguridad**

Aunque la OIT defiende la cobertura más amplia posible para todos los trabajadores, la Organización afirma que se necesitan diferentes estrategias para mejorar la salud y la seguridad en el trabajo, en vista de las distintas circunstancias que enfrentan los países. Para los países industrializados, las prioridades necesitan centrarse en los factores psicológicos vinculados a las malas relaciones y gestiones del trabajo, las consecuencias mentales y físicas de trabajos muy técnicos y repetitivos, y la información necesaria para la utilización de tecnologías y sustancias nuevas, incluidos los productos químicos.

En los países en desarrollo, las prioridades deben centrarse en mejorar las prácticas de salud y seguridad en las industrias primarias como la agricultura, la pesca y la explotación forestal, evitar los accidentes del trabajo, incluidos los incendios y los escapes de sustancias peligrosas, y evitar los accidentes y las enfermedades tradicionales, incluidas las que se producen en los cursillos informales y las industrias a domicilio, y la exposición al polvo de sílice que es extremadamente peligroso y produce una gran cantidad de muertes prematuras innecesarias cada año.

En los países con todos los niveles de desarrollo, una gran proporción de las muertes y lesiones de trabajadores se pueden atribuir a una información inadecuada sobre salud y seguridad". En términos generales varios programas de la OIT, algunos desarrollados en conjunto con la Organización Mundial de la Salud y el Proyecto de Desarrollo de las Naciones Unidas se han diseñado a fin de mejorar la información sobre salud y seguridad, y el trabajo en red.

Estos incluyen el programa internacional sobre seguridad química que desarrolla, traduce y difunde información clara y uniforme sobre las propiedades de las sustancias químicas en el lugar de trabajo. La OIT también realiza una investigación exhaustiva y edita una gran cantidad de publicaciones, entre las que se cuenta la *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo* de la OIT.

La OIT insiste en que los convenios claves de salud y seguridad en el trabajo, como el marco del convenio sobre la seguridad en el trabajo (núm. 155) y el convenio sobre los servicios de salud en el trabajo (núm. 161) debiera ser considerados como normas mínimas. Además, se ha lanzado el *Programa Mundial de Trabajo Seguro* para proporcionar conocimientos, apoyo y servicios en salud y seguridad en el trabajo, y para incluir esto de manera destacada en el programa en el ámbito mundial, internacional y nacional.

La industria química prefiere las iniciativas voluntarias en materia de salud, seguridad y medio ambiente.

Aunque la industria química es una de las más avanzadas por lo que se refiere a la adopción de códigos de prácticas sectoriales en materia de salud, seguridad y medio ambiente, la credibilidad de estas iniciativas se ve obstaculizada por el escepticismo de la opinión pública y, en general, por la escasa participación de los trabajadores, según un estudio de la OIT preparado para una reunión tripartita de expertos industriales procedentes de 23 países 2, que comienza sus deliberaciones en Ginebra.

El estudio de la OIT indica que las iniciativas voluntarias y los códigos de conducta en la industria química están proliferando; aun cuando todavía no se puede formular una valoración definitiva sobre su eficacia, al parecer han tenido hasta ahora «repercusiones positivas en la mejora de la eficacia de las empresas en materia de salud, seguridad y medio ambiente, y ello al nivel de todo el ramo industrial».

El movimiento en favor de las iniciativas voluntarias incluye la adopción de medidas que regulan sustancias específicas, como los revestimientos y los plaguicidas, acuerdos sobre medio ambiente entre los gobiernos y la industria química, y el establecimiento de sistemas de gestión medioambiental mejorados, como los de la Unión Europea y de la Organización Internacional de Normalización.

El informe señala que la iniciativa voluntaria más importante, conocida con el nombre de Conducta Responsable (CR), tuvo su origen en Canadá, en 1985, y ha sido adoptada hasta ahora por unas 40 asociaciones nacionales de fabricantes de productos químicos, a las que en conjunto corresponde el 86% de la producción mundial de dichas sustancias. Aunque los detalles de los programas de «Conducta Responsable» varían de un país a otro, todos establecen principios que los fabricantes y distribuidores de productos químicos han de aplicar a fin de mejorar en forma continua la eficacia de todos los aspectos de la seguridad química, desde la definición de directrices hasta la adopción de logotipos y procedimientos de verificación comunes. Actualmente, uno de los requisitos para afiliarse a las asociaciones empresariales del sector químico de muchos países consiste en suscribir por escrito los principios de Conducta Responsable.

Sin embargo, el informe de la OIT indica que a pesar de los importantes avances y la mejor información pública, «los trabajadores y sus representantes sindicales no están ni suficientemente comprometidos ni bien informados» sobre los programas de CR. El informe agrega que «concretamente, muchas empresas europeas no utilizan» la terminología o la nomenclatura registrada de CR cuando abordan con su personal los objetivos deseables en materia de salud, seguridad y medio ambiente.

Un estudio realizado en el Reino Unido mostró que «la Conducta Responsable se comunicaba en la práctica sólo al nivel de dirección», por lo que había muy «poca motivación entre los trabajadores en general». La Asociación de la Industria Química del

Reino Unido reconoce que hay un gran desfase entre la escasa conciencia sobre los principios de la CR, por una parte, y el buen conocimiento de los sistemas de gestión de la salud, la seguridad y el medio ambiente, por la otra. Según esta Asociación, «hay que sensibilizar a los trabajadores y hacerlos participar en las actividades de CR».

El mismo estudio reveló que los principios de Conducta Responsable eran mejor conocidos en Austria, país en el que «se habían llevado a cabo más esfuerzos para comprometer a los trabajadores».

Una encuesta industrial realizada por la Federación Italiana de la Industria Química puso de manifiesto que apenas un 25% de los empleados del sector tienen algún tipo de experiencia en el programa. Otra encuesta reveló que menos del 1% de la población italiana ha oído hablar de la Conducta Responsable.

En cambio, en los Estados Unidos el conocimiento de la CR entre los empleados ha aumentado en forma constante, pasando de 59% en 1993 a 83% en 1997.

Se prevé que los delegados a la reunión tripartita de la OIT, que representan a trabajadores, empleadores y gobiernos, analizarán diversas opciones para dar más fuerza y credibilidad a las iniciativas de Conducta Responsable, principalmente a través del examen de estrategias propicias a aumentar la participación de los trabajadores en la elaboración y la implementación de las políticas en este campo.

En particular, se pedirá a los delegados que consideren «hasta qué punto los trabajadores de la industria química deben y pueden intervenir más estrechamente en las iniciativas voluntarias», y la forma en que los trabajadores pueden contribuir a la eficacia y credibilidad de éstas. Es probable que la mayor parte de las deliberaciones se centren en las medidas de educación y formación necesarias para lograr una mayor participación de los trabajadores y los sindicatos en lo que la OIT describe como una arraigada tendencia del sector.

Nada permite afirmar «que el proceso de Conducta Responsable y de iniciativas voluntarias en materia de salud y seguridad se esté acabando», dice el Sr. John McLin, autor del informe y especialista principal de cuestiones industriales de la OIT. «Aunque los reglamentos tienden a concentrarse en evitar las malas prácticas en algunos países, estas iniciativas dan prioridad por lo general a la aplicación de prácticas óptimas al nivel de todo el sector industrial, lo que a la larga pueden contribuir a elevar los niveles hasta valores que nunca se podrían alcanzar con la reglamentación tradicional».

El informe de la OIT muestra que las tendencias predominantes son la intervención estatal, la condena de la opinión pública y, en algunos países, la amenaza de demandas judiciales. Sin embargo, al evitar el aspecto tradicional de «mando y control» inherente a la intervención directa, las empresas bien pueden encontrarse confrontadas a respetar niveles más altos. Con la proliferación de las iniciativas voluntarias se ha producido un

efecto de «inflación» de niveles, ya que «cada iniciativa ha generado expectativas y ha ofrecido a los participantes y a los críticos de la industria una plataforma para señalar las limitaciones de las iniciativas voluntarias». Ello ha dado lugar a nuevos esfuerzos para que las iniciativas voluntarias existentes sean más completas, así como a otras iniciativas que abordan cuestiones afines.

Una cosa es segura: las iniciativas voluntarias están cambiando la imagen de la industria química. Entre las innovaciones que menciona el informe de la OIT figuran los programas de divulgación (cada vez más numerosos) destinados a informar a las comunidades y grupos de interés ubicados cerca de las fábricas de productos químicos y a celebrar consultas con ellos. Los grandes fabricantes han ampliado su responsabilidad en materia de salud y seguridad a todo el espectro de producción, desde los proveedores, clientes y distribuidores hasta los utilizadores de sustancias químicas. Gran parte del sector ha comenzado a adoptar el concepto de «servicio del producto», que las empresas aplican desde la fabricación hasta el uso y la eliminación de los productos químicos. Es cada vez más corriente que las empresas, normalmente competidoras entre sí, intercambien información sobre la composición, manejo y eliminación de sustancias peligrosas.

El informe de la OIT destaca también la fragilidad del cambio radical registrado a nivel de las relaciones públicas de la industria química. La inquietud provocada en la opinión pública por las industrias químicas fue intensa a mediados de los años noventa, pero desde entonces esa actitud se ha mitigado paulatinamente.

Sondeos de opinión llevados a cabo por el Consejo Europeo de la Industria Química a mediados de los años 1990 muestran que «a pesar de cierta mejora, las industrias químicas seguían teniendo mala reputación ante la opinión pública». En Bélgica, Francia, Italia, los Países Bajos, España y el Reino Unido «sólo un 39% de una muestra de 7.300 personas emitió una opinión positiva sobre la industria química, comparado con 56% en favor de la industria del automóvil, 74% en favor del sector de la alimentación y 80% en favor de la industria de las telecomunicaciones».

Sin embargo, los encuestados convinieron en general en que las empresas químicas estaban informando al público de manera más objetiva y abierta, y que desplegaban mayores esfuerzos que en el pasado para controlar la contaminación.

El informe de la OIT cita un sondeo de opinión llevado a cabo en 1992 por la Asociación de Fabricantes de Productos Químicos de Estados Unidos (CMA), en el que «la industria química obtuvo sólo un 25% de opiniones favorables», situándose incluso por debajo de la industria nuclear, que alcanzó un 35%. Sin embargo, ya en 1997 la CMA pudo declarar que se había puesto freno a 25 años de baja continua de opiniones favorables sobre las industrias químicas, en parte gracias a una campaña de relaciones públicas que destacó los logros de la industria en materia de salud, seguridad y protección ambiental.

<sup>1</sup> Las iniciativas voluntarias que tienen consecuencias para la formación y la educación en materia de seguridad, salud y medio ambiente en las industrias químicas. Informe para el debate de la Reunión tripartita sobre las iniciativas voluntarias que tienen



consecuencias para la formación y la educación en materia de seguridad, salud y medio ambiente en las industrias químicas. Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 1999. ISBN 92-2-311352-0.

2 Alemania, Argentina, Armenia, Brasil, República Checa, China, Dinamarca, Egipto, Estados Unidos, Hungría, India, Italia, Japón, Marruecos, México, Nepal, Noruega, Países Bajos, Pakistán, Reino Unido, Federación de Rusia, Sudáfrica y Turquía.

## **EL AVANCE TECNOLÓGICO PRESENTA NUEVOS RETOS A LA MEDICINA LABORAL**

El avance tecnológico es continuo y continuado y diariamente presenta avances ello implica la aparición de riesgos laborales diferentes a los que están plasmados en la legislación laboral vigente. Diariamente se producen nuevas moléculas químicas que desconocemos su efecto sobre la salud humana, lo mismo sucede con el tamaño de partícula, antes eran aerosoles de tamaño micro, ahora son aerosoles de tamaño nano y cuya probabilidad de pasar a nivel alveolar y al torrente sanguíneo son muy elevadas.

Ahora el empleo de robots en la manufactura de objetos, el teletrabajo y la inteligencia artificial están requiriendo otro tipo de trabajadores y los ambientes laborales van a ser muy diferentes, ahora estaremos expuestos a una mayor cantidad de radiaciones no ionizantes y desde luego la presentación de nuevas patologías será ostensible.

Las denominadas enfermedades biopsicosociales se incrementarán y el tecno estrés laboral tendrá un papel preponderante así como la nueva ergonomía que implica la atención a un computador, a una laptop o simplemente a un teléfono inteligente.

Si el riesgo se presenta de manera aguda, se puede ir controlando, los problemas surgen cuando el riesgo se vuelve crónico y se detecta mucho después de que el suceso se haya iniciado.

## **ANTECEDENTES DE LA MEDICINA LABORAL**

Desde el origen mismo del hombre y ante la necesidad de proveerse de alimentos y medios de supervivencia, nació el trabajo, mismo que ha tenido que irse adaptando a condiciones climatológicas primero y posteriormente a los cambios sociales, esta actividad originó un número creciente de riesgos, situaciones capaces de producir enfermedad o incluso la muerte de los trabajadores. Así aparecen los primeros antecedentes de la Medicina Laboral.

Dentro del periodo Neolítico y empujado por la expansión y crecimiento humano, surge la explotación de suelo, con la utilización de arados rudimentarios, nacen también otras actividades en sus formas iniciales, como la minería, la alfarería, las artesanías, etc., Por otra parte, se producen otras formas duras de explotación humana como la guerra y la esclavitud, como medios para buscar un mecanismo para resolver el problema fundamental: La alimentación de la especie humana.

Estas otras fuentes de trabajo dieron lugar a la aparición de actividades productivas tales como la manufactura de armas y herramientas, que produjeron la continuidad evolutiva y ocasionaron el inicio del desarrollo hasta nuestra época.

No contamos con mucha información y grandes evidencias del tipo de Medicina Laboral utilizada, pero se tiene la certeza de la existencia de ella y de la presencia de componentes importantes de pensamiento Médico Mágico de acuerdo al grado de avance del hombre en las ciencias médicas de cada época.

### **DESARROLLO HISTORICO:**

Para crear una idea panorámica de la Medicina Laboral practicada por las diferentes culturas de la antigüedad podemos mencionar, a Mesopotamia, como uno de los pueblos más avanzados de su tiempo, en donde se sucede el reparto agrario, la distribución del trabajo y la jerarquización de acuerdo al oficio desarrollado. Aparece la fabricación de cerveza y el pan de cebada, los primeros hornos para la elaboración de ladrillos, forjadores y orfebres, dentro de la industria textil se mencionan los hilados, los tejidos y los teñidos. Es también evidente la utilización del cuero y la madera, la fabricación de embarcaciones y la industria del vidrio, por lo que es fácil deducir la exposición de los trabajadores a diversos agentes químicos, condiciones térmicas alteradas, mecánicas y radiaciones infrarrojas. En los libros de Hamurabi se menciona la alta incidencia de las cataratas, que podrían en evidencia su relación directa con los agentes causales antes mencionados.

Esta relación causa- efecto trabajo- daño obligó a los gobiernos a legislar acerca de las relaciones laborales, buscando la protección del pobre ante los abusos de los poderosos, la actividad legislativa de Urukagina es la más antigua conocida, este príncipe de Lagash abolió el derecho de los jefes de ciertos trabajadores, para disponer de los ingresos de sus subordinados, así como de cargas económicas sobre artesanos, obreros, etc., más tarde aparecen el Código de Urnammu, el de Lipit-Ishtar, las Leyes Eshunna, el ya mencionado Código de Hamurabi, las Leyes Asirias, Neobabilónicas y las Israelitas.

Como en las civilizaciones de esta época predominaban las relaciones de esclavitud, se establecieron legislaciones para el trato, venta y uso de los esclavos.

En Egipto a pesar de las condiciones climatológicas desfavorables, se produjo un gran desarrollo de la agricultura, caza, pesca, ganadería, el comercio y desde luego la arquitectura. Los alfareros utilizaban tornos, invención de la época, y es importante hacer mención de un gran número de egipcios dedicados a los oficios de la vida de ultratumba.

En el libro "La sátira de los oficios", se subraya el carácter físico de los obreros, refiriéndolos como sucios y al trabajo como denigrante, enfatiza además la fatiga y deformaciones físicas debido a posturas incómodas, algunos riesgos profesionales y el mal trato por parte de los patronos, que sostenían "El hombre tiene una espalda y sólo

obedece cuando se le pega", los trabajadores recibían escasa alimentación con lo que apenas podían subsistir.

Se describen afecciones oculares y parasitarias contraídas en el barro y las aguas sucias de los canales. Tan despreciable les parecía el trabajo que en algún periodo de su cultura, prohibieron por ley su ejecución por los ciudadanos, incrementándose aún más la esclavitud. En los escritos de Ramsés II se menciona que éste, daba las mejores condiciones de trabajo a quienes construían su estatua, para que al hacerla con gusto resultase más estética, eran atendidos además en sus accidentes de trabajo, lo cual muestra ya la tendencia a la protección contra los riesgos profesionales y sus consecuencias.

La aplicación de tal práctica era dejada a la consideración de los patrones y se sabe de la instalación de asociaciones religiosas como organizaciones cooperativas para cubrir los gastos de las enfermedades de sus miembros, pero únicamente se trataba de iniciativas privadas, siendo este el primer antecedente histórico de la antigüedad de un sistema de seguro médico.

Además, en el papiro de Smith y en las Ebers y Berlín se enuncian ya algunas hipótesis lógicas e inteligentes para explicar la causa de las enfermedades de trabajo y su tratamiento.

En Grecia las condiciones de trabajo eran precarias, sin embargo floreció la agricultura, la ganadería y la minería, existían sin duda alguna, habilidades comerciales sobre todo por vía marítima. Hay documentos que confirman la existencia de esclavos para el trabajo, los cuales eran tratados en forma benévola, principalmente en las ciudades, en donde muchos patrones les dejaban desarrollar sus inclinaciones personales, llegando incluso a ser médicos, basándose en esto, es fácil deducir que los nobles realizaban cierto tipo de labores, Homero lo hace notar en sus héroes como Ulises.

En la Iliada y en los poemas de Píndaro y Hesiodo se menciona a Aesclepio, como hombre mortal y dotado de gran habilidad y excelentes recursos, gracias a los cuales, curó a los guerreros heridos, que estaban considerados como base primordial de la estructura del pueblo.

La época clásica de los trabajadores fue del siglo VI al IV. a.C. con la construcción de la gran Acrópolis donde se desarrollaron los sistemas de trabajo y alcanzó mucho auge la especialización.

Platón en algunos escritos y Jenofonte en la Ciropedia señalan que el desempeño en los oficios es mejor, cuando los trabajadores son organizados en faenas, los médicos pueden ser practicantes o ilustres personajes, entre los que vemos a Demókedes de Cretona, Eriximaco y Acumemos.

En Cos y Cirene, se formaron verdaderas escuelas de medicina, los trabajadores que iban a curarse constituyeron casos interesantes de los cuales se describían los síntomas y la forma de curarlos, para que así fueran más conocidas sus enfermedades.

Los trabajadores generalmente laboraban en condiciones insalubres que ellos consideraban aceptables, la duración de las jornadas variaba según la profesión, siendo el trabajo de las minas de Laurión el más penoso, sin embargo, había la iniciativa de un sistema rudimentario de aereación uniendo pozos y galerías, al encender un fuego en el fondo de una de éstas, el aire caliente se elevaba y producía una aspiración de los otros orificios, creando una corriente que recorría los pasillos subterráneos, pese a esta ingeniosidad, los obreros respiraban un aire deficiente en calidad.

En el año 460 a.C. nace Hipócrates el Grande, pese al valor puramente mítico de su genealogía se sabe que nació en Cos y de los 60-70 escritos que le son atribuidos, encontramos el tratado "aires, aguas y lugares" que fue el primero que se produjo sobre la salubridad, geografía médica, climatología, fisioterapia y balneología, en el que se hallan consignadas las primeras observaciones generales acerca de los factores determinantes de la enfermedad y la importancia del medio ambiente laboral, social y familiar, destaca la mención de vientos, aguas, suelos, modo de vivir y trabajar de los hombres, los efectos del ejercicio físico tanto en la vida diaria como en el trabajo. Escribe también en otros tratados sobre las enfermedades de los mineros entre los que destacan sus trabajos sobre el Saturnismo y la Anquilostomiasis, establece además una metodología para visitar los centros laborales, identificar y dar a conocer factores causales de las enfermedades.



La forja de Vulcano. Pintor Diego Velázquez

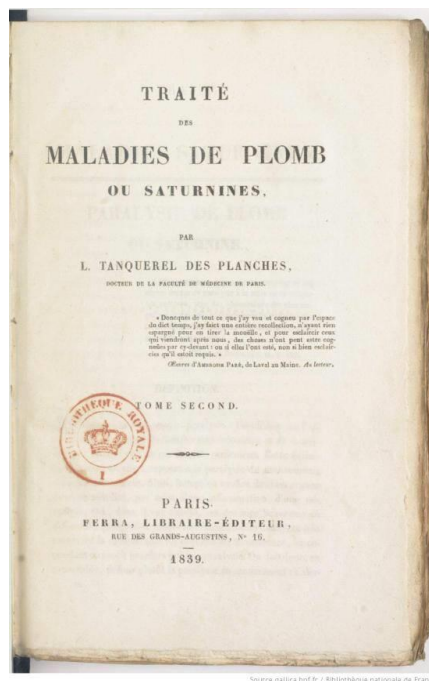
La civilización Romana se caracterizó por su desarrollo de la agricultura, ganadería, artesanía, del comercio y desde luego de su capacidad para la guerra, fue regida por medio del patriarcado, existieron esclavos tratados en condiciones infrahumanas, jornaleros con jerarquía superior, se produjo mucha especialización entre los artesanos, gran desarrollo del comercio y la creación del Gran Senado. En ella los esclavos y los

prisioneros realizaban los trabajos más pesados, especialmente en las minas donde privaban condiciones paupérrimas de higiene y seguridad y tenían muy poco valor por la vida de los mismos. No obstante, hay cierta evidencia de justicia para el trabajo, con la aparición de las tablas de Ajuste donde se exige a los patrones la existencia de medidas de seguridad con sus trabajadores. Existe evidencia, señalada por escritores como Marcial, Juvenal y Lucrecio, de la presencia de enfermedades específicas en trabajadores y esclavos, sobre todo los mineros.

Entre los médicos más importantes destaca Galeno, nació en el año 130 a.C., el cual enumera las enfermedades de los mineros y curtidores. Se tiene evidencia de algunas visitas al medio laboral en las minas de sulfato de cobre en Chipre, donde reconoce aún sin dar soluciones, de los peligros de las neblinas ácidas, por lo que estos trabajadores efectuaban sus labores sin ropa y a gran velocidad para evitar la sofocación.

A mediados del siglo I, Plinio el Viejo enunció normas preventivas a los trabajadores de minas de plomo y mercurio, al recomendar el empleo de vejigas de animales colocadas delante de la nariz y boca para evitar la aspiración de polvos y vapores.

China es un pueblo, en el cual la agricultura llegó pronto a un punto de equilibrio que garantizaba la subsistencia de las grandes masas humanas. La artesanía se elevaba por un técnico a un nivel artístico importante, y lo mismo puede decirse de los tejedores de seda.



Portada del Tratado de las Enfermedades del Plomo o Saturninas, de Louis Tanquerel des Planches (1839)



Mineros romanos del carbón.

<http://www.historiayarqueologia.com/2016/09/condiciones-de-trabajo-en-las-minas-de.html>

Debido a la ideología mística del pueblo chino, el comercio era considerado como lo último de las profesiones, esto fue una causa importante para retrasar de su evolución hasta el siglo XIV. En los aspectos médicos históricos se tiene evidencia del desarrollo de la acupuntura y del uso de algunas drogas de extracto vegetal para el tratamiento de las enfermedades que inclusive persisten hasta nuestros días.

En los pueblos americanos, a pesar de la existencia de grandes obras arquitectónicas y el consecuente desarrollo de su industria de la construcción con todos los riesgos inherentes, se tiene muy poca evidencia escrita de la Medicina Laboral ejercida en estas civilizaciones.

En la Europa bárbara del siglo V al X se esboza una división del trabajo, sin embargo es mediocre, sin medios técnicos a excepción de algunos molinos de agua. Del siglo XI al XIII los campesinos empiezan a utilizar el hierro en sus herramientas, vemos el uso del arado tirado por caballos, se recurre al asalariado por parte de los señores feudales para el cultivo de sus tierras. Las condiciones de trabajo eran pésimas y se tiene evidencia de huelgas, además de asociaciones laborales como los ministerios, guildas, hansas, cofradías, etc.

A pesar de que los siglos XIV y XV significaron serias controversias para Europa, ya que existieron vandalismo, guerras y epidemias; surgen importantes invenciones para la industria, tales como la biela manivela, los altos hornos, rudimentarias bombas de agua, gran evolución en la industria del papel, etc. Las condiciones fueron adversas para la clase trabajadora, creció el descontento y la consecuente aparición de huelgas y coaliciones contra los empresarios. En esta edad media se pierde la obra hipocrática y el dogma de Galeno aparece, como la figura más seria y firme de la medicina, la magia florece, los santos son patrones y protectores frente a las enfermedades, por lo que aparece el culto a

las sagradas reliquias, los amuletos, etc., siendo los monjes y los charlatanes quienes predominan en los aspectos terapéuticos con sus oficios.

En 1413 y 1417 se dictaminan las "Ordenanzas de Francia", donde es posible ya, encontrar esbozos de una reglamentación para el mejoramiento de la salud de la clase trabajadora. En 1473 se publica un panfleto de Ulrich Ellenbaf señalando algunas enfermedades profesionales.

En el siglo XVI George Agrícola (1556) publica su tratado "De Re Metallica", en el cual se tratan diversos puntos relacionados con la minería, acerca de los trabajadores menciona la afección en articulaciones, pulmones, ojos y más ampliamente de los accidentes. En otro de sus escritos "De animati bus Subterraneis" vuelve a hacer hincapié en las enfermedades de los mineros, evidenciando la pésima ventilación de sus áreas de trabajo.

En 1567 la primera monografía dedicada a las enfermedades de las ocupaciones es atribuida a Paracelso, médico y alquimista suizo. Su obra acerca de la tisis y otras enfermedades de los mineros, consta de 3 volúmenes, uno: enfermedades de los mineros especialmente las pulmonares, dos: enfermedades de los fundidores y los metalúrgicos y tres: enfermedades causadas por el mercurio. Al igual que G. Agrícola, pensaba que la tos, la disnea y la caquexia se debían a los vapores y condiciones térmicas dentro de la mina, describe algunas patologías de los trabajadores metalurgistas, aunque sin embargo no logra a correlacionarlas con el polvo inhalado.

En el siglo XVII hay autores tales como Pasa, Pow, Mathius, Libavius y Citio, que resaltan la inversión de prótesis que corrigieron o beneficiaron las secuelas de los accidentes. Entre otros hay publicaciones de Glauber que escribe sobre los marinos, Porcio y Secreta sobre los soldados y Plemp sobre los abogados. En 1665 Walter Pope publica "Philosophical Transactions" donde habla de enfermedades de los trabajadores de las minas de mercurio y correlaciona la enfermedad con los obreros que manipulan este mismo metal en la fabricación de espejos, escribe todo un capítulo que describe la intoxicación masiva por óxido de carbono, ocasionado por la combustión lenta. Kircher en "Mundus Subterraneus" describe las patologías de los mineros, su ambiente de trabajo y las formas de ventilación dentro de las minas.

En este mismo siglo surge un personaje denominado como el "Padre de la Medicina del Trabajo", Bernardino Ramazzini, nació en Capri en 1633, estudió medicina y filosofía en la Universidad de Parma, ejerció la docencia y ocupó importantes puestos en sociedades culturales y políticas dentro de Italia, siendo uno de los personajes más relevantes de la



Bernardino Ramazzini. “Padre de la Medicina del Trabajo”

época debido a sus ideas progresistas y su gran injerencia en la higiene urbana; sin embargo, sus más importantes logros son dentro de nuestro campo con su obra magistral "De morbis artificum diatriba " (las enfermedades de los obreros), en la cual analiza más de 54 profesiones, la forma de vida de los obreros, sus patologías, carencias, etc. incorporando un enfoque preventivo y de diagnóstico al introducir a la anamnesis médico la siguiente información que sigue siendo válida hasta nuestros días: 1º.- ¿ En dónde trabaja usted? Y 2º.- El estudio del medio laboral donde quiera que el hombre trabaje.

Realizó acciones que persisten aún a la vanguardia entre las recomendaciones para la salud laboral, como son: descansos intercalados en trabajos de larga duración, cambios de postura y evitar posiciones viciosas al trabajador, condenó la falta de ventilación, las temperaturas extremas, preconizó que en ambientes polvosos los trabajadores a falta de un sistema de extracción conocido, deberían trabajar con las espaldas hacia la corriente y en salas espaciosas, por último evocó la necesidad de limpieza adecuada para cada ocupación, el tipo de ropa recomendable y su cuidado pertinente.

Dentro de los años 1760 a 1830 una serie compleja de eventos se sucedió, los cuales hicieron cambiar a Inglaterra y al mundo entero. De los cuales mencionaremos simplemente la introducción de maquina de vapor, la substitución de la fuerza muscular por la mecánica, la producción en gran escala y la difusión del uso de las máquinas Watt de movimiento rotatorio, que fueron factores decisivos en la Revolución Industrial, debido a que los empresas productivas dejaron de depender de la energía hidráulica y pudieron desplazarse a otros lugares.

Se produce así la necesidad de nuevas y mejores medios de transporte, iniciando así una búsqueda de nueva tecnología que culminaría más tarde con la construcción del ferrocarril de Liverpool a Manchester por George Stephenson, momento histórico relevante de la revolución industrial, tanto por la construcción de las vías como por la



capacidad locomotriz lograda y la oportunidad de la utilización del vapor en un sentido práctico de aplicación masiva para el beneficio colectivo.

De esta manera, junto con el uso del carbón como principal fuente de energía, nació la prosperidad industrial británica, sin embargo, también la aparición de una cubierta de humo en todos los pueblos industriales.

Con todo el auge de la industria, es fácil deducir un aumento de los riesgos de trabajo, además de que las condiciones de los obreros eran pésimas, con respecto a la Medicina Laboral sigue teniendo gran difusión la obra de Ramazzini; pero todos los estudios realizados tratan de ahondar en los conocimientos de la intoxicación por mercurio en las minas de Hidria, en donde desde 1736 existían ciertas normas higiénicas para el uso de los baños y la rotación periódica de puestos de trabajo.

Es a partir de 1754 con Giovanni Scopali, cuando se impone un médico en las minas, cabe mencionar que anterior a su época solo existía un cirujano de taller el cual era un individuo habilitado con muy pobre formación médica y deficiencias en la atención de los trabajadores.

En 1705 destaca el "Dissertatio physico medica de metallurgia morbifera" de Friederich Hoffman, que menciona la intoxicación plúmbica. Dentro de los precursores franceses encontramos a Antonie Portal que fue el primero en afirmar que el saturnismo podría tener acceso por vía digestiva, debido a su impregnación en la saliva, que posteriormente se liberaba en el estómago y además por vía inhalatoria, referente a lo cual cita algunas actividades donde más frecuentemente se presentaban estos casos y su forma de adquirirla.

En 1775 Percival Pott se interesó por el carcinoma del escroto de los deshollinadores y el público inglés se estremeció con la obra de Jonas Hanway, en la que describen las penas de los "muchachos trepadores" al limpiar las chimeneas de aquel tiempo. Al pasar los años dicha práctica fue prohibida por el parlamento. Esta enfermedad se presentaba en adultos con 30 ó 40 años de exposición, que en comparación con trabajadores de la misma rama en otros países, en los cuales el cáncer no aparecía, hizo que se iniciara un estudio acerca de un agente etiológico, el cual continua hasta nuestros días.

Otros tratados de esa época hablan acerca de patología de origen laboral, así Williams describió la intoxicación por monóxido de carbono y hace hincapié en asegurar la ventilación necesaria en sistemas de combustión. Por consejo suyo, Peel solicita al Parlamento Inglés la reglamentación del trabajo en las fábricas y en 1802 surgió la Ley sobre la Salud y Moral de los Aprendices, donde limita la jornada de trabajo y fija niveles mínimos para la higiene y educación de los trabajadores. En 1883 la Ley de Fábricas Inglesa, provoca movimientos similares en Alemania y Francia y se volvió a publicar el tratado de Bernardino Ramazzini, para establecer una mejor legislación laboral.

Por su parte, Charles Thackrah entre sus estudios realizó un trabajo titulado "los efectos de las artes", industrias y profesiones y los hábitos de la vida sobre la salud y longevidad, con sugerencias para la eliminación de los agentes que producen enfermedades y acortan la duración de la vida; es importante ya que fue la primera obra que trata al polvo, como agente etiológico de Neumopatías de origen laboral, diferenciando los polvos de origen orgánico de los inorgánicos y de la irritación mecánica que producen en la mucosa bronquial. En 1866 Zenker dio el nombre de neumonoconiosis y Proust en 1874 la abrevia como Neumoconiosis.

En 1811 se organizó un movimiento en protesta a la competencia inhumana del trabajo, este movimiento fue llamado Luddista propuesto bajo la dirección de Ned Ludd conocido como un "Robin Hood", un "amigo de los pobres" o un benefactor de los trabajadores.

En Francia, Villerme realizó estudios epidemiológicos acerca de las condiciones de la industria francesa, de la vida de los obreros y sus familiares, de los accidentes de trabajo y las causas principales de éstos. A consecuencia de estos trabajos, se promulgó en 1841 una ley que regulaba el trabajo de los niños, prohibiendo su desempeño a menores de 8 años. Dentro de la estadística de los accidentes de trabajo se hace notar de la gravedad de los mismos, ya que de cada cien accidentes doce eran mortales y trece ocasionaban mutilaciones de uno o ambos miembros, equivaliendo en nuestros tiempos a un índice de gravedad muy elevado.

Objeto de la indignación pública fueron las fosforeras, que a partir de 1831 fabricaron cerilla, padeciendo necrosis fosfórica, por lo que finalmente se prohibió su elaboración; asimismo es importante enunciar la intoxicación por mercurio entre los sombrereros, hecho que fue abordado de manera cómica y genial por Lewis Carrol en su obra "Alicia en el País de las Maravillas", denotando su sombrerero el cuadro clínico clásico y otros aspectos evidentes de la enfermedad.

El acelerado desarrollo industrial aumentó las técnicas de trabajo, repletas de peligros para los obreros, las medidas de seguridad para el manejo de máquinas, o no existían o eran ignoradas por los dueños de las fábricas. A los niños se les podía hacer trabajar desde los 6 años, a menudo en jornadas de 15 horas.

Un gran reformador fue Edwing Chadwick quien como miembro de la comisión encargada de formular las leyes para la protección de los pobres, se convirtió en la fuerza impulsora que dio origen a un estudio intitulado "informe sobre las condiciones sanitarias de la población obrera en la Gran Bretaña", en 1842, esta obra fue la base de los reformadores en el siglo XIX en Europa y los Estados Unidos.

En los años de 1800 a 1828, Robert Owen al darse cuenta de las necesidades de los trabajadores de sus industrias, puso en marcha un programa para mejoramiento

ambiental, social, educacional y moral, otorgándoles mejores condiciones de trabajo, reducción de la jornada, capacitación laboral e instalación de escuelas para los niños trabajadores a los cuales separó de las labores rudas.

En 1830 Robert Backer propuso que debería existir una visita diaria a las fábricas por un médico, para darse cuenta de los efectos dañinos que producían las condiciones de trabajo, en la salud de los niños.

En 1859 Lefevre publicó un libro con los resultados obtenidos en sus estudios, en barcos de guerra de aquella época, enunciando medidas preventivas en la intoxicación plúmbica de los marinos, siendo éstas válidas hasta nuestros días (entre las que destacan: disminuir el plomo metálico y recubrir el que hubiere, reemplazar los productos que tuvieran plomo por otros, sustituir las tuberías de este material por tubos de vidrio, corcho, porcelana o caucho, adaptar medidas de higiene personal, como son lavado frecuente de manos y dientes, prohibición de comer en salas de máquinas, etc. Y por último dar una lista simple de métodos prácticos de detección de plomo).

A principios de siglo, en Inglaterra, Sir Thomas Oliver escribió: "Ocupaciones Peligrosas", seguida más tarde por la obra "Enfermedades Propias de los Oficios", en 1908, con lo que la Medicina Laboral se difundió por todo el mundo iniciándose la creación de grupos médicos de estudio dedicados a la atención de estos problemas.

En 1912 Thomas Morrison Legge junto con el Dr. Goadvy describieron un libro llamado "Intoxicación por Plomo y su Absorción", Morrison estudió la catarata en trabajadores del vidrio, cáncer de piel de etiología industrial, ictericia tóxica, e intoxicación por fósforo, arsénico y mercurio.

En 1919 nace la denominada etapa social de la Medicina Laboral, con el tratado de Versalles, al establecer en su fracción XII los principios que posteriormente regirán a la Organización Internacional del Trabajo (OIT), creada con el objeto de fomentar la paz y la justicia social, mejorar las condiciones del obrero y promover la estabilidad económica y social. En 1950 a través de su Comité Mixto, fija los objetivos de la Medicina Laboral, siendo su aspiración; "La promoción y conservación del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; la prevención entre los trabajadores de las desviaciones de la salud, causadas por sus condiciones de trabajo; la protección de los trabajadores, de riesgos que pueden resultar adversos para su salud; colocar y conservar al trabajador en un ambiente adaptado a sus condiciones fisiológicas; y para resumir, la adaptación del trabajo al hombre y de cada hombre a su trabajo".

En la actualidad, la tecnología contribuye de manera considerable y decisiva al bienestar del hombre, sin embargo, casi siempre los adelantos van acompañados de nuevos peligros. Así vemos que cada día se ofrecen en el mercado nuevos productos químicos, muchas veces sin el conocimiento amplio y la difusión de lo que estas sustancias pueden significar para la salud de los trabajadores que las fabrican y para las personas que las

consumen. La incidencia de los accidentes de trabajo es directamente proporcional al grado de desarrollo de la planta industrial instalada en cada nación y guarda una relación estrecha con el grado de avance tecnológico y a las aplicaciones prácticas de la investigación científica.

Muchos países han creado servicios médicos en las empresas, con carácter obligatorio o voluntario y además los sistemas de seguridad social se han propagado rápidamente en la misma proporción. En nuestros días, existen mayores facilidades para la comunicación y el intercambio de información. Se cuenta con diversos especialistas y con equipos multidisciplinarios competentes para la investigación en materia de Medicina Laboral.

Se pretende lograr medidas de prevención oportuna y la atención adecuada de los problemas relacionados con la salud de los trabajadores, para garantizar su salud, para preservar sus capacidades productivas, para favorecer la calidad y el desempeño de los trabajadores, mejorando así sus condiciones de salud en general y consecuentemente elevar su nivel de vida.

#### BIBLIOGRAFIA:

Brian J. 1987. Historia de la Medicina  
Editorial Grijalbo, México. p.p. 64 - 289.

Esqueda Calderon M. 1978. Antecedentes de la Medicina del Trabajo.  
Revista Condiciones de Trabajo. México. p.p. 119 -126.

Henri Parias L. 1965. Historia General del Trabajo  
Editorial Grijalbo, México p.p. 436 - 617

Hunter D. 1972. Diseases of Occupations  
Edit. Little Brown and Company, Boston. USA. p.p. 132 - 218.

Kaplan J. 1970. Medicina del Trabajo  
Editorial Ateneo, Buenos Aires. Argentina. p.p. 79 - 169.

Kayle J. D. 1985. Los Riesgos de Trabajo  
Editorial Trillas. México. p.p. 17 - 179.

Kuczynski J. 1967. Evolución de la Clase Obrera  
Edit. Mc Graw Hill, New York, USA p.p. 93 - 192.

San Martín H. 1992. Salud y Enfermedad  
Edit. La Prensa Médica Mexicana. p.p. 117 - 363.

## Historia de los Ordenamientos Legales Laborales en México

En México se crearon ordenamientos que a través de la historia han regulado las condiciones de Seguridad e Higiene Industrial, como los siguientes:

1. 1857 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: Establecimientos de preceptos para proteger a los trabajadores.
2. 1904 Ley de Villada: protección al trabajador. ( Vicente Villada Gobernador Estado de México).
3. 1906 Ley de Reyes: Establecen normas en cuanto al tiempo, modo y lugar para el desarrollo del trabajo. (Bernardo Reyes Gobernador del Estado de Nuevo León)
4. 1917 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: ordenamiento para garantizar las buenas condiciones de trabajo y las indemnizaciones y sanciones en los casos necesarios.
5. 1931 Ley Federal del Trabajo.
6. 1943 Ley del Seguro Social.
7. 1946 Nuevo Reglamento de Higiene del Trabajo.
8. 1970 Reformas a la Ley Federal del Trabajo
9. 1973 Reformas de Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.
10. 1978 Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
11. 1986 Reformas de Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.
12. 1991 Instructivos del Reglamento General de Seguridad e higiene en el Trabajo.
13. 1993 Normas Oficiales Mexicanas aplicables a la Seguridad e Higiene industrial.
14. 1997 Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.
15. 1997 Reformas de Ley del Instituto Mexicano del Seguro Social.
16. 2018 Reglamento Federal de Seguridad y Salud Ocupacional

### Artículo 123 Constitucional

**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.**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su Artículo 123 las condiciones que equilibren a los elementos del desarrollo del trabajo, siendo una condición tripartita: patrón, trabajador y gobierno.

En cuanto a los ámbitos de prestación del trabajo, el Artículo 123 Constitucional, establece la existencia de la Ley Federal del Trabajo y dos apartados el A y el B.

Al Apartado A le corresponde los trabajadores en el sector privado y por lo tanto la relación con el patrón es a través de un Contrato Colectivo de Trabajo tutelado por la Ley Federal del Trabajo, El Reglamento Federal de Higiene Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo.

Al Apartado B le corresponde a los trabajadores al servicio del Estado y por lo tanto la relación con el gobierno federal o gobierno estatal es a través de la Ley Federal del Trabajo y un Estatuto o de un Libro de Código Administrativo.

Derivado de todo lo anterior se ha llegado a tener un conjunto de normas NOM (Norma Oficial Mexicana) STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social), NOM – STPS que en la práctica viene siendo una parte fundamental de nuestro curso.

### **LEYES FEDERALES**

Ley Federal del Trabajo, D.O.F. 01/04/1970 y sus reformas

Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, D.O.F. 29/12/1976 y sus reformas

Ley General de Salud, D.O.F. 07/02/1984

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, D.O.F. 28/01/1988 y sus reformas

Ley Federal sobre Metrología y Normalización, D.O.F. 01/07/1992 y sus reformas

Ley Federal de Procedimiento Administrativo, D.O.F. 04/08/1994 y sus reformas

Ley del Seguro Social, D.O.F. 21/12/1995 y sus reformas

Ilustración 4. Lista enunciativa de leyes federales relacionadas cuando fueron publicadas. (Elaboración propia).

### **REGLAMENTOS**

- Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.O.F. 13/11/2014
- Reglamento General de Inspección del Trabajo y Aplicación de Sanciones, D.O.F. 17/06/2014
- Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, D.O.F. 14/01/1999
- Reglamento de la Ley del Seguro Social en Materia de Afiliación, Clasificación de Empresas, Recaudación y

Ilustración 5. Reglamentos Federales

## **LEY FEDERAL DEL TRABAJO Título Noveno Riesgos de Trabajo**

**Artículo 472.** Las disposiciones de este Título se aplican a todas las relaciones de trabajo, incluidos los trabajos especiales, con la limitación consignada en el artículo 352.

**Artículo 512.** En los reglamentos de esta Ley y en los instructivos que las autoridades laborales expidan con base en ellos, se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que éste se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores.

### **Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo**

El Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo es una guía implementada por la **Secretaría de Trabajo y Previsión Social** y que desde 1997 se utiliza como estándar para las medidas de seguridad aceptables en el área de trabajo. Nace para contar con un control cuantitativo sobre las posibles incidencias, accidentes y riesgos de salud que deben contemplarse en los escenarios de trabajo sin importar el giro o rubro de la labor llevada a cabo.

En la actualidad, el reglamento vigente es el establecido en 2015. Antes de éste se encontraba el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente en el Trabajo. Como puede notarse por su título, el reglamento anterior se centraba más en los factores ambientales del área de trabajo, cuando el actual se actualizó a una cultura de prevención y conciencia sobre la posibilidad de accidentes, ya que diversos estudios demostraron que las empresas pagan mucho más caro los accidentes en el lugar de trabajo que previniendo, acondicionando espacios y capacitando a los empleados.

Este reglamento cuenta con obligaciones tanto para el patrón como el trabajador, las cuales son:

#### **Obligaciones para el patrón**

- Instalar las señalizaciones preventivas necesarias en el área de trabajo (salidas de emergencia, rutas de evacuación, etc.).
- Proveer a los trabajadores de las herramientas necesarias para resguardar su integridad física según lo demande el trabajo (cascos, chalecos, guantes, etc.).
- Capacitar a los trabajadores sobre los posibles riesgos en el área de trabajo.
- Aplicar exámenes médicos a los trabajadores.
- Permitir toda inspección a la seguridad del área de trabajo al personal autorizado.
- Llevar a cabo una evaluación con el Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo (medidas estandarizadas por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social).
- Implementar todas las mejoras necesarias según el resultado del Diagnóstico.

- Avisar por escrito a las autoridades competentes en caso de algún accidente o defunción acontecida en el área de trabajo en un periodo menor a 72 horas después de ocurrido.

### **Obligaciones para el trabajador**

- Cumplir con toda medida preventiva sugerida por el patrón y aquellas dispuestas en el reglamento.
- Notificar al patrón o a las autoridades competentes en caso de identificar algún riesgo o condiciones inseguras.
- Participar en los procesos de capacitación y exámenes médicos de la empresa.

### **Disposiciones de seguridad**

- **Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas de Trabajo**

El patrón debe de preservar condiciones seguras en todas las instalaciones del área de trabajo.

- **Prevención y Protección Contra Incendios**

El patrón debe de conocer las clasificaciones de riesgo de incendio del área de trabajo, así como capacitar a los empleados, realizar simulacros y contar con rutas de evacuación.

- **Utilización de Maquinaria, Equipo y Herramientas**

El patrón debe contar con un estudio de análisis de riesgo sobre el uso de maquinaria en el área de trabajo, contar con las verificaciones vigentes y hacer uso de toda herramienta de protección.

- **Manejo, Transporte y Almacenamiento de Materiales**

El patrón debe contar con las medidas de verificación necesarias, haber capacitado a sus trabajadores, proveer herramientas de protección y contar con constante vigilancia de la salud de los trabajadores por medio de exámenes rutinarios.

- **Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas**

El patrón debe contar con las medidas de verificación y de higiene necesarias especialmente por el manejo de químicos peligrosos; haber capacitado a sus trabajadores, proveer herramientas de protección y contar con constante vigilancia de la salud de los trabajadores por medio de exámenes rutinarios.



- **Conducción de Vehículos Motorizados**

El patrón debe tener bajo constante observación el estado de los vehículos y realizar revisiones rutinarias, realizar exámenes médicos a los trabajadores y verificar que cuenten con las licencias necesarias para la operación de los vehículos.

- **Trabajos en Altura**

El patrón debe tener en regla todos los permisos necesarios para realizar cualquier trabajo en plataformas elevadas o andamios suspendidos. De igual manera debe de contar con todas las valoraciones de riesgo pertinentes.

- **Trabajos en Espacios Confinados**

El patrón debe obtener los permisos necesarios para la realización de trabajo confinado y asegurarse de capacitar a sus empleados y establecer rutas de evacuación y emergencia.

- **Recipientes Sujetos a Presión, Criogénicos y Generadores de Vapor o Calderas**

El patrón debe de identificar cada equipo por su nombre y número de serie, asegurándose que se encuentren en perfecto estado y reciban servicio rutinariamente.

- **Electricidad Estática y Prevenir los Efectos de Descargas Atmosféricas**

El patrón es responsable de la instalación de sistemas de puesta a tierra y brindar capacitación de salud y seguridad a sus trabajadores.

- **Actividades de Soldadura y Corte**

El patrón debe hacer valer las medidas de seguridad y sanitarias para la realización de trabajo de soldadura y proveer todo el material de protección al trabajador.

- **Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas**

El patrón debe capacitar sobre medidas de seguridad y contar con un plan de contingencia en caso de accidentes.

En el **apartado de salud**, estas se consideran las disposiciones que deben contar con medidas de prevención y ser sujetas a evaluación de forma constante:

1. Ruido.
2. Iluminaciones.
3. Vibración.
4. Radiaciones ionizantes.
5. Radiaciones electromagnéticas no ionizantes.

6. Condiciones térmicas elevadas (altas temperaturas).
7. Presiones ambientales anormales.
8. Agentes químicos capaces de alterar la salud.
9. Agentes biológicos capaces de alterar la salud.
10. Factores de riesgo ergonómico.
11. Factores de riesgo psicosocial.

#### LEY FEDERAL DEL TRABAJO

**ART: 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479 Y 480.**

---

- **Artículo 473.-** Riesgos de trabajos
- **Artículo 474.-** Accidente de trabajo
- **Artículo 475.-** Enfermedad de trabajo
- **Artículo 477.-**
  - Incapacidad temporal;
  - Incapacidad permanente parcial;
  - Incapacidad permanente total; y IV. La muerte
- **Artículo 478.-** Incapacidad temporal
- **Artículo 479.-** Incapacidad permanente parcial
- **Artículo 480.-** Incapacidad permanente total




Ilustración 6. Artículos relacionados a seguridad e higiene ocupacional (elaboración propia)

**Artículo 473.** Riesgos de trabajo son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.

**Artículo 474.** 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.

**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.

**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.

**Artículo 477.** Cuando los riesgos se realizan pueden producir:

- I. Incapacidad temporal;
- II. Incapacidad permanente parcial;
- III. Incapacidad permanente total; y
- IV. La muerte.

**Artículo 478.** Incapacidad temporal es la pérdida de facultades o aptitudes que imposibilita parcial o totalmente a una persona para desempeñar su trabajo por algún tiempo.

**Artículo 479.** Incapacidad permanente parcial es la disminución de las facultades o aptitudes de una persona para trabajar.

**Artículo 480.** 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.

**Artículo 481.** La existencia de estados anteriores tales como idiosincrasias, taras, discrasias, intoxicaciones, o enfermedades crónicas, no es causa para disminuir el grado de la incapacidad, ni las prestaciones que correspondan al trabajador.

## **REGLAMENTO Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo**

**ENRIQUE PEÑA NIETO**, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en los artículos 27, 32 Bis, 33, 34, 36, 39 y 40 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y 132, fracciones XVI, XVI Bis, XVII, XVIII, XIX Bis y XXVII, 134, fracción II, 153-C, fracción II, 166, 167, 175, 176, 473, 475 Bis, 512, 512-A, 512-B, 512-C, 512-D, 992, 994, fracción V, y 1002 de la Ley Federal del Trabajo, he tenido a bien expedir el siguiente

## REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

### TÍTULO PRIMERO

#### Disposiciones Generales, Competencias y Sujetos Obligados

##### Capítulo Primero

##### Disposiciones Generales

**Artículo 1.** El presente Reglamento es de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional.

**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.

**Artículo 3.** Para los efectos del presente Reglamento se entenderá por:

**I. 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;

**II. Acciones Preventivas y Correctivas:** Aquéllas que se establecen a partir del Diagnóstico de Seguridad y Salud en el Trabajo;

**III. Autoridad Laboral:** Las unidades administrativas competentes de la Secretaría que realizan funciones de inspección y vigilancia en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo, y las correspondientes de las entidades federativas, que actúen en auxilio de aquéllas;

**IV. Centro de Trabajo:** El lugar o lugares, tales como edificios, locales, instalaciones y áreas, donde se realicen actividades de explotación, aprovechamiento, producción, comercialización, transporte y almacenamiento o prestación de servicios, en los que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo;

**V. 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;

**VI. 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;

**VII. Contaminantes del Ambiente Laboral:** Los agentes físicos, químicos y biológicos capaces de modificar las condiciones ambientales del Centro de Trabajo, que por sus propiedades, concentración, nivel, así como tiempo de exposición o acción pueden alterar la salud del Personal Ocupacionalmente Expuesto;

**VIII. Control:** El proceso mediante el cual se instrumentan las medidas de seguridad, derivadas de la Evaluación de los agentes Contaminantes del Ambiente Laboral, a efecto de no rebasar los valores límite de exposición;

**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;

**X. Enfermedad de Trabajo:** 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;

**XI. Entorno Organizacional Favorable:** Aquél en el que se promueve el sentido de pertenencia de los trabajadores a la organización; la formación para la adecuada realización de las tareas encomendadas; la definición precisa de responsabilidades para los miembros de la organización; la participación proactiva y comunicación entre sus integrantes; la distribución adecuada de cargas de trabajo, con jornadas laborales regulares, y la Evaluación y el Reconocimiento del desempeño;

**XII. Equipo de Protección Personal:** El conjunto de elementos y dispositivos diseñados específicamente para proteger al trabajador contra Accidentes y Enfermedades de Trabajo;

**XIII. Espacio Confinado:** El lugar o lugares sin ventilación natural, en el que una o más personas puedan desempeñar una determinada tarea en su interior, con medios limitados o restringidos para su acceso o salida, que no están diseñados para ser ocupados en forma continua y en los cuales se realizan trabajos ocasionalmente;

**XIV. Evaluación:** El proceso por medio del cual se efectúa el muestreo; la determinación analítica, tratándose de los agentes químicos Contaminantes del Ambiente Laboral, y la comparación de los resultados, conforme a los valores límite de exposición;

**XV. Evaluación de la Conformidad:** La determinación del grado de cumplimiento con las Normas;

**XVI. Factores de Riesgo Ergonómico:** Aquéllos que pueden conllevar sobre esfuerzo físico, movimientos repetitivos o posturas forzadas en el trabajo desarrollado, con la consecuente fatiga, errores, Accidentes y Enfermedades de Trabajo, derivado del diseño de las instalaciones, maquinaria, equipo, herramientas o puesto de trabajo;

**XVII. Factores de Riesgo Psicosocial:** 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;

**XVIII. Ley:** La Ley Federal del Trabajo;

**XIX. Medidas de Control:** Aquéllas de naturaleza técnica o administrativa que se adoptan para disminuir la exposición a los Contaminantes del Ambiente Laboral;

**XX. 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;

**XXI. Organismos Privados:** Las unidades de verificación, los laboratorios de pruebas y los organismos de certificación, acreditados y aprobados en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su reglamento, que realizan actos de Evaluación de la Conformidad de las Normas;

**XXII. Personal Ocupacionalmente Expuesto:** Aquellos trabajadores que en ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos a Condiciones Inseguras o Peligrosas o a Contaminantes del Ambiente Laboral;

**XXIII. Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo:** El documento que contiene el conjunto de Acciones Preventivas y Correctivas por instrumentar para evitar Riesgos en los Centros de Trabajo, que puedan afectar la vida, la integridad física o la salud de los trabajadores o causar daños en sus instalaciones;

**XXIV. Reconocimiento:** El proceso mediante el cual se identifican los agentes Contaminantes del Ambiente Laboral; sus propiedades o características; las vías de ingreso al cuerpo humano; sus efectos en la salud; las fuentes emisoras de contaminantes; las áreas o zonas donde exista Riesgo a la exposición; los grupos de exposición homogénea, sus puestos y las actividades que desarrollan, así como los tiempos y frecuencias de exposición;

**XXV. 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;

**XXVI. Riesgo Grave:** Aquél que puede comprometer la vida, integridad física o salud de los trabajadores o producir daños a las instalaciones del Centro de Trabajo, al no observar los requisitos y condiciones de seguridad correspondientes;

**XXVII. Secretaría:** La Secretaría del Trabajo y Previsión Social;

**XXVIII. Seguridad y Salud en el Trabajo:** Todos aquellos aspectos relacionados con la prevención de Accidentes y Enfermedades de Trabajo, y que están referidos en otros ordenamientos a materias tales como: seguridad e higiene; seguridad e higiene industrial; seguridad y salud; seguridad, salud y medio ambiente de trabajo; seguridad, higiene y medio ambiente de trabajo;

**XXIX. Servicios Preventivos de Medicina del Trabajo:** Aquéllos prestados por un médico o bajo la supervisión de éste, preferentemente capacitado en medicina del trabajo, de manera interna o externa, cuyo propósito principal es participar en la prevención de Accidentes y Enfermedades de Trabajo, proporcionar atención médica y los primeros auxilios en los Centros de Trabajo, así como orientar y capacitar a los trabajadores sobre la prevención y promoción de la salud. Se entiende por internos, los prestados por personal del Centro de Trabajo, y externos, los proporcionados a través de instituciones públicas de seguridad social;

**XXX. Servicios Preventivos de Seguridad y Salud en el Trabajo:** Aquéllos prestados por personal capacitado, ya sea interno, externo o mixto, cuyo propósito principal es prevenir los Accidentes y Enfermedades de Trabajo, mediante el cumplimiento de la normativa en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Se entiende por internos, los proporcionados por el patrón o personal del Centro de Trabajo; externos, los prestados por personal independiente al Centro de Trabajo, y mixtos, los proporcionados tanto por personal interno como por personal independiente al Centro de Trabajo;

**XXXI. Sistemas de Administración en Seguridad y Salud en el Trabajo:** Aquéllos por medio de los cuales se impulsa la mejora continua en la prevención de los Accidentes y Enfermedades de Trabajo, mediante la autoevaluación del cumplimiento de las Normas;

**XXXII. Sustancias Químicas Peligrosas:** Aquéllas que por sus propiedades físicas y químicas al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas, presentan la posibilidad de Riesgos de explosividad, inflamabilidad, combustibilidad, reactividad, corrosividad, radiactividad, toxicidad o irritabilidad, y que al ingresar al organismo por vía respiratoria, cutánea o digestiva, pueden provocar intoxicación, quemaduras o lesiones orgánicas al Personal Ocupacionalmente Expuesto, según la concentración y el tiempo de exposición;

**XXXIII. Trabajadores con Discapacidad:** Aquéllos que, por razón congénita o adquirida, presentan una o más deficiencias de carácter físico, mental, intelectual o sensorial, ya sea de naturaleza permanente o temporal;

**XXXIV. Trabajadores del Campo:** Aquéllos que ejecutan de manera permanente, eventual o estacional, las labores propias de las explotaciones agrícolas, ganaderas, acuícolas, forestales o mixtas, al servicio de un patrón, y

**XXXV. Violencia Laboral:** Aquellos actos de hostigamiento, acoso o malos tratos en contra del trabajador, que pueden dañar su integridad o salud.

## **Marco normativo de seguridad y salud en el trabajo**

La seguridad y salud en el trabajo se encuentra regulada por diversos preceptos contenidos en nuestra Constitución Política, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, la Ley Federal del Trabajo, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como por las normas oficiales mexicanas de la materia, entre otros ordenamientos.

El artículo 123, Apartado "A", fracción XV, de la Ley Suprema dispone que el patrono estará obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento, y a adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como a organizar de tal manera éste, que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores.

La Ley Federal del Trabajo, en su artículo 132, fracción XVI, consigna la obligación del patrón de instalar y operar las fábricas, talleres, oficinas, locales y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, de acuerdo con las disposiciones establecidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, a efecto de prevenir accidentes y enfermedades laborales, así como de adoptar las medidas preventivas y correctivas que determine la autoridad laboral. Asimismo, el referido ordenamiento determina, en su fracción XVII, la obligación que tienen los patrones de cumplir el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo, así como de disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables para prestar oportuna y eficazmente los primeros auxilios.

El referido ordenamiento también recoge las siguientes obligaciones a cargo de los trabajadores, en su artículo 134, fracciones II y X: observar las disposiciones contenidas en el reglamento y las normas oficiales mexicanas en materia de seguridad, salud y medio ambiente de trabajo y las que indiquen los patrones para su seguridad y protección personal, y someterse a los reconocimientos médicos previstos en el reglamento interior y demás normas vigentes en la empresa o establecimiento, para comprobar que no padecen alguna incapacidad o enfermedad de trabajo, contagiosa o incurable. Por otra parte, la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal faculta a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en su artículo 40, fracción XI, para estudiar y ordenar las medidas de seguridad e higiene industriales para la protección de los trabajadores.

La Ley Federal del Trabajo dispone en su artículo 512 que en los reglamentos e instructivos que las autoridades laborales expidan se fijarán las medidas necesarias para prevenir los riesgos de trabajo y lograr que el trabajo se preste en condiciones que aseguren la vida y la salud de los trabajadores. 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.

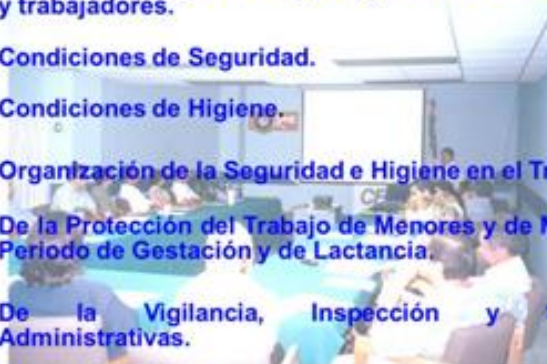
El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo establece en su artículo 4 la facultad de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social para expedir las normas oficiales mexicanas de seguridad e higiene en el trabajo, con base en la Ley, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y el presente Reglamento. 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.

<http://asinom.stps.gob.mx:8145/Centro/CentroMarcoNormativo.aspx>[07/03/2014 01:54:25 p.m.]



## REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

- Titulo Primero** Disposiciones generales y obligaciones de los patrones y trabajadores.
- Titulo Segundo** Condiciones de Seguridad.
- Titulo Tercero** Condiciones de Higiene.
- Titulo Cuarto** Organización de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Titulo Quinto** De la Protección del Trabajo de Menores y de Mujeres en Periodo de Gestación y de Lactancia.
- Titulo Sexto** De la Vigilancia, Inspección y Sanciones Administrativas.



21

## REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

- ❖ Estipulación de las enfermedades de trabajo y valuación de incapacidades.
- ❖ Reglamentación de las condiciones que deben satisfacer los lugares de trabajo, los equipos y el manejo de materiales.
- ❖ Disposiciones y campañas generales de salud pública.



22

### NORMAS OFICIALES MEXICANAS (CONSULTA POR TEMA)

- Seguridad
- Higiene
- Organización
- Específicas
- Producto

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM – STPS)

| NORMAS DE SEGURIDAD                      | Número                                    | Título de la norma   |
|--|---|--|
|  | <u><a href="#">NOM-001-STPS-2008</a></u>  | Edificios, locales e instalaciones                           |
|  | <u><a href="#">NOM-002-STPS-2010</a></u>  | Prevención y protección contra incendios                     |
|  | <u><a href="#">NOM-004-STPS-1999</a></u>  | Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria           |
|  | <u><a href="#">NOM-005-STPS-1998</a></u>  | Manejo, transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas |
|  | <u><a href="#">NOM-006-STPS-2014</a></u>  | Manejo y almacenamiento de materiales                        |
|  | <u><a href="#">NOM-009-STPS-2011</a></u>  | Trabajos en altura   |
|  | <u><a href="#">NOM-020-STPS-2011</a></u>  | Recipientes sujetos a presión y calderas                     |
|  | <u><a href="#">NOM-022-STPS-2008</a></u>  | Electricidad estática  |
|  | <u><a href="#">NOM-027-STPS-2008</a></u>  | Soldadura y corte  |
| <u><a href="#">NOM-029-STPS-2011</a></u> | Mantenimiento de instalaciones eléctricas |  |

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM – STPS)

| NORMAS DE SALUD | Número                                   | Título de la norma                       |
|-----------------|--|--|
|                 | <u><a href="#">NOM-010-STPS-1999</a></u> | Contaminantes por sustancias químicas    |
|                 | <u><a href="#">NOM-011-STPS-2001</a></u> | Ruido                                    |
|                 | <u><a href="#">NOM-012-STPS-2012</a></u> | Radiaciones ionizantes                   |
|                 | <u><a href="#">NOM-013-STPS-1993</a></u> | Radiaciones no ionizantes                |
|                 | <u><a href="#">NOM-014-STPS-2000</a></u> | Presiones ambientales anormales          |
|                 | <u><a href="#">NOM-015-STPS-2001</a></u> | Condiciones térmicas elevadas o abatidas |
|                 | <u><a href="#">NOM-024-STPS-2001</a></u> | Vibraciones                              |
|                 | <u><a href="#">NOM-025-STPS-2008</a></u> | Iluminación                              |

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM – STPS)

NORMAS DE ORGANIZACIÓN

| Número                                   | Título de la norma   |
|--|--|
| <u><a href="#">NOM-017-STPS-2008</a></u> | Equipo de protección personal                                |
| <u><a href="#">NOM-018-STPS-2000</a></u> | Identificación de peligros y riesgos por sustancias químicas |
| <u><a href="#">NOM-019-STPS-2011</a></u> | Comisiones de seguridad e higiene                            |
| <u><a href="#">NOM-026-STPS-2008</a></u> | Colores y señales de seguridad                               |
| <u><a href="#">NOM-028-STPS-2012</a></u> | Seguridad en procesos y equipos con sustancias químicas      |
| <u><a href="#">NOM-030-STPS-2009</a></u> | Servicios preventivos de seguridad y salud                   |

## NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM – STPS)

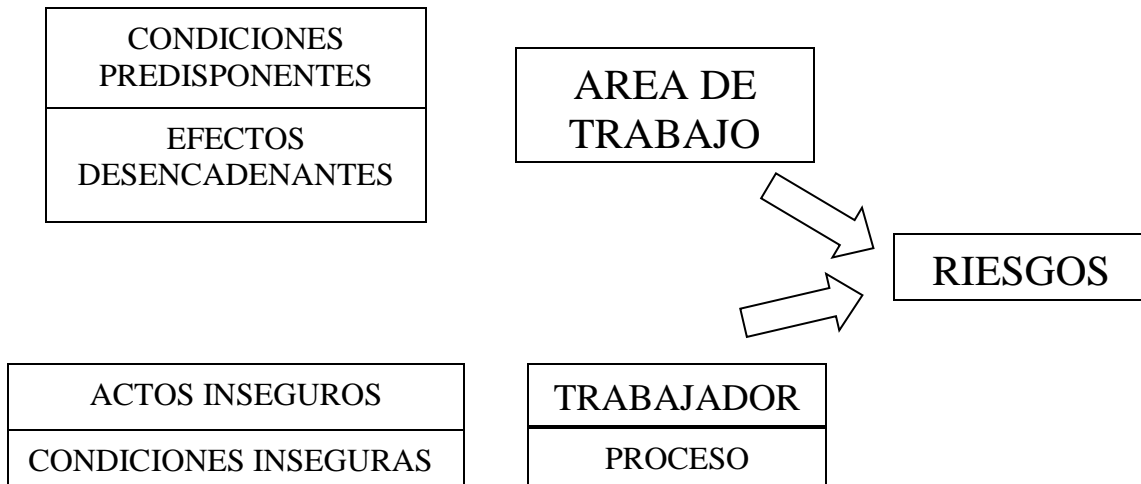
NORMAS ESPECÍFICAS

| Número                                   | Título de la norma   |
|--|--|
| <u><a href="#">NOM-003-STPS-1999</a></u> | Plaguicidas y fertilizantes                                |
| <u><a href="#">NOM-007-STPS-2000</a></u> | Instalaciones, maquinaria, equipo y herramientas agrícolas |
| <u><a href="#">NOM-008-STPS-2001</a></u> | Aprovechamiento forestal maderable y aserraderos           |
| <u><a href="#">NOM-016-STPS-2001</a></u> | Operación y mantenimiento de ferrocarriles                 |
| <u><a href="#">NOM-023-STPS-2012</a></u> | Trabajos en minas subterráneas y a cielo abierto           |
| <u><a href="#">NOM-031-STPS-2011</a></u> | Construcción   |
| <u><a href="#">NOM-032-STPS-2008</a></u> | Minas subterráneas de carbón                               |

| Número                   | Título de la norma   |
|--------------------------|--|
| <b>NOM-100-STPS-1994</b> | Seguridad- Extintores contra incendio a base de PQS con presión contenida                        |
| <b>NOM-101-STPS-1994</b> | Extintores a base de espuma química  |
| <b>NOM-102-STPS-1994</b> | Extintores a base de bióxido de carbono  |
| <b>NOM-103-STPS-1994</b> | Seguridad- Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida                       |
| <b>NOM-104-STPS-2001</b> | Agentes extinguidores- Polvo químico seco tipo ABC   |
| <b>NOM-106-STPS-1994</b> | Seguridad- Agentes extinguidores- Polvo químico seco tipo BC                                     |
| <b>NOM-113-STPS-2009</b> | Seguridad- EPP- Calzado de protección  |
| <b>NOM-115-STPS-2009</b> | Seguridad- EPP- Cascos de protección   |
| <b>NOM-116-STPS-2009</b> | Seguridad- EPP- Respiradores purificadores de aire de presión negativa contra partículas nocivas |

**NORMAS DE PRODUCTOS**

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA LABORAL**



# Responsabilidad Integral

## JERARQUIZACIÓN DE LA LEGISLACIÓN



16



17

En México existe una gran Agenda Legal en donde encontramos legislación y normas que tutelan y vigilan la integridad física tanto de individuos como de inmuebles y en muchos de los casos se prestan a duplicidad de acciones e interferencias entre las instancias que llevan a cabo el cumplimiento del espíritu de la ley, cuidar la integridad física de personas e inmuebles, de mitigar eventos y siniestros y el cuidado del medio ambiente.

Para efectos de nuestro curso partimos como eje del objeto de estudio al lugar y área de trabajo con una delimitación en tiempo y espacio, rodeada de otras instancias con personalidad jurídica como lo son otras empresas, zonas habitacionales y áreas abiertas de cuidado y protección ambiental. Al citar el término “personalidad jurídica” se implica que existen límites de actuación que no pueden ser traspasados simplemente por la

realización eventual de un riesgo y un siniestro y debemos dejar claro que las funciones derivadas de cada una de las legislaciones están perfectamente delimitadas. Esto no es limitativo para la instalación debidamente organizada de comités, comisiones, brigadas. En tal sentido ahora en la mayoría de las empresas han establecido lo que denominamos la Gerencia SHE (Safety Health and Environmental) en donde una sola gerencia dentro de la organización se encargue de llevar a cabo las actividades señaladas como Responsabilidad Integral.



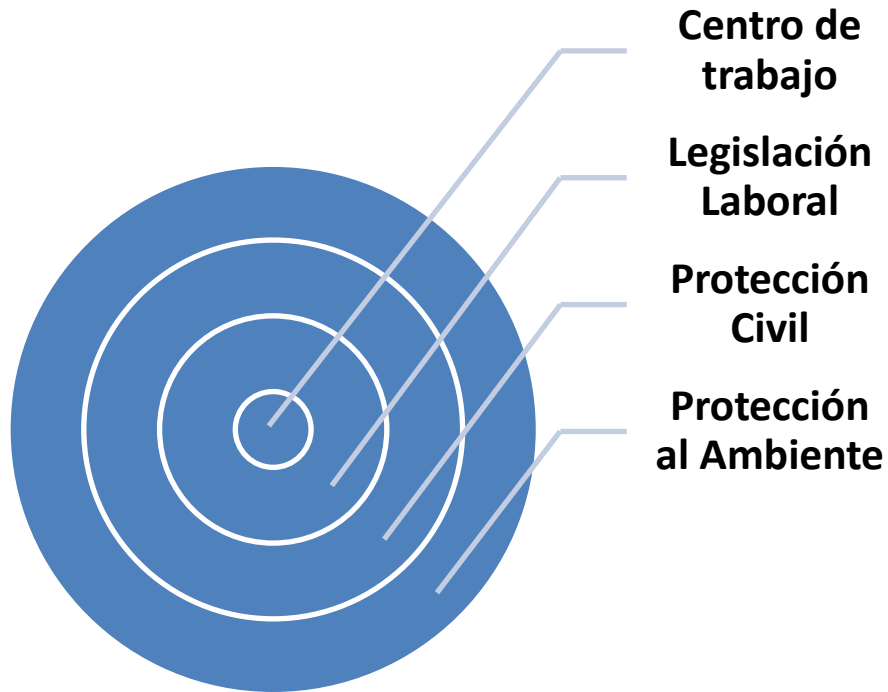


Ilustración 2. Círculos de ámbitos de intervención de cada uno de los ámbitos de acción (elaboración propia).

Es imprescindible distinguir los ámbitos de acción de la seguridad ocupacional que es una actividad netamente laboral y la protección civil que es una actividad general de la ciudadanía y que no es una relación laboral.

Observemos la siguiente fotografía, un individuo está cargando un tanque de gas subido en una escalera.

Desde el punto de vista de seguridad ocupacional el individuo, si fuese trabajador de la compañía gasera está incurriendo en muchas irregularidades y violación a las normas NOM –STPS- vigentes al respecto de trabajos especiales, transporte de gases a presión, ergonomía.

Desde el punto de vista de protección civil, este ciudadano está incurriendo en lo referente a los siniestros denominados de fuego incendio y explosiones; claro está que desarrolla una acción por cuenta propia y no dependiente de un patrón.

## **Estandarización ISO**

La globalización mundial de todas las organizaciones y productos ha hecho necesario que existan normas de adhesión voluntaria cuyo cumplimiento sea certificado por organismos especializados. ISO (International Standardization Organization) ha establecido diferentes estándares que cumplen lo establecido como Responsabilidad Integral, existiendo:

1. ISO 9 000, que es gestión de calidad en la empresa
2. ISO 14 000, que es gestión ambiental
3. OHSAS 18 000, que es gestión laboral

Actualmente la ISO está en vías de integración de los tres estándares más conocidos en uno solo donde se tenga una perspectiva de la Responsabilidad Integral.

ISO reconoce que estos estándares no son supletorios de la legislación propia de cada país, esto es solamente hablar un lenguaje común con cualquier empresa que tenga relaciones comerciales y económicas con el resto del mundo.

La Seguridad y Salud en el lugar de trabajo son claves para cualquier organización ya que de qué nos sirve producir en una empresa si las personas que trabajan en ella van a ser lastimadas y explotadas.

Un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional (SGS36) ayuda a proteger a la empresa y a sus empleados. OHSAS 18001 es una especificación internacionalmente aceptada que define los requisitos para el establecimiento, implantación y operación de un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional efectivo.

Para complementar OHSAS 18001, BSI ha publicado OHSAS 18002, la cual explica los requisitos de especificación y le muestra cómo trabajar a través de una implantación efectiva de un SGSSL. OHSAS 18002 le proporciona una guía y no está pensada para una certificación independiente.

La OHSAS 18001 está dirigida a organizaciones comprometidas con la seguridad de su personal y lugar de trabajo. Está también pensada para organizaciones que ya tienen implementadas una SGSSL, pero desean explorar nuevas áreas para una potencial mejora.

<https://es.wikipedia.org/wiki/OHSAS>

## **Implementar OHSAS 18000**

Durante el proceso de implementación de un sistema de gestión de Seguridad Ocupacional, una cuestión que suele plantear serias dudas es la definición de los objetivos de dicho sistema.



Al respecto, es conveniente destacar que una organización puede plantear diversos tipos de objetivos que promuevan mejoras en aspectos de gran influencia en las operaciones de la empresa. Entre otros, podrían considerarse objetivos para:

- Reducción de incidentes
- Reducción de peligros
- Reducción de la utilización de materiales peligrosos
- Incremento de la satisfacción de los trabajadores
- Reducción de la exposición a sustancias peligrosas
- Incremento de la toma de conciencia y formación del personal

También, los objetivos una vez definidos pueden establecerse a distintos niveles de la organización o por áreas, de modo que cada uno identifique claramente hacia dónde debe dirigir sus esfuerzos.

Para la implementación y operación del Sistema de Gestión de la Seguridad Ocupacional, también resulta conveniente considerar los siguientes puntos:

1. La definición de la organización y responsabilidades para la gestión debe realizarse de forma clara e involucrando a todos los niveles de esta.
2. Es un requisito crítico la participación e involucramiento de la alta dirección.

[http://calidad-gestion.com.ar/boletin/50\\_ohsas\\_18000.html](http://calidad-gestion.com.ar/boletin/50_ohsas_18000.html)

## **Certificación ISO 45001**

ISO 45001 es la nueva norma de Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, que sustituirá a la actual OHSAS 18001. Disponer de un Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo robusto y eficiente le aporta un enfoque más holístico en la gestión de sus riesgos de seguridad y salud y le permite una mayor previsión tanto de sus trabajadores como de su empresa.

- **Protección de los trabajadores** - un enfoque estructurado para la identificación de peligros y la gestión de riesgos contribuye a mantener un ambiente de trabajo más saludable y seguro, así como a reducir el número de accidentes y los problemas de salud producidos en el lugar de trabajo. Este enfoque debería ayudar a reducir las lesiones y las bajas por enfermedad de los empleados.
- **Reducción de los riesgos** - el enfoque global ayuda a traducir los resultados de riesgo en planes de acción adecuados para la evaluación, verificación, inspección, revisión legal e investigación de accidentes, con el objetivo de reducir los riesgos, proteger a los trabajadores y controlar las amenazas en infraestructura que causan accidentes.
- **Cumplimiento legal** - proporciona un mecanismo para la identificación de la legislación vigente y la implementación de los requisitos aplicables. Mantenerse

conforme a la ley puede ayudar a reducir las quejas, pagar primas de seguro más bajas, evitar consecuencias financieras, y paliar el estigma de la publicidad negativa.

- **Base del Sistema de Gestión** - gracias a la estructura básica del Anexo S.L, la norma se alinearé con otras normas ISO de Sistemas de Gestión. Por ejemplo, las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 ya han sido revisadas e incluyen dicha estructura común.
- **Responsabilidad** – la certificación es una manera de demostrar a sus partes interesadas su responsabilidad y compromiso en materia de Seguridad y Salud en el trabajo.
- En algunas ocasiones, la empresa puede elegir o ser requerida por los diferentes requisitos legales que son aplicable, además es necesario que se aborden todas las necesidades de otras personas afectadas por las actividades de la empresa. Estas personas se pueden involucrar en las actividades ocupaciones de la empresa.
- Es necesario abordar todos los riesgos de seguridad y salud en el trabajo que se asocian a todos los lugares de trabajo que se encuentran bajo su control. Es necesario considera y tomar medidas preventivas que son apropiadas para todos los riesgos con los lugares de trabajo que no se encuentran bajo su control, como pueden ser las instalaciones de un cliente.
- La norma ISO 45001 permite que las empresas elijan entre diferentes aspectos de seguridad y salud mediante un sistema de gestión. La empresa puede ser requerida por los requisitos que se aplican en la legislación para abordar los diferentes problemas.
- La norma no establece criterios específicos para el desempeño de la seguridad y salud en el trabajo, además no es prescriptivo sobre el diseño de un sistema de gestión. La norma ISO 45001 no aborda problemas como puede ser la seguridad del producto, daños en la propiedad o impactos ambientales. Sin embargo, el sistema se puede integrar con diferentes normas, como puede ser ISO 9001 e ISO 14001.

<http://www.lrqg.es/certificaciones/iso-45001-seguridad-salud-trabajo/>

<https://www.nueva-iso-45001.com/>

<https://www.nueva-iso-45001.com/2017/11/mas-novedades-la-futura-iso-45001/>



<http://www.mgcavala.com/2017/04/12/nueva-norma-de-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-iso-45001-en-dis2/i2/>



## SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL



**Ilustración 3** Diferencia entre Salud Ocupacional y Seguridad Industrial

### Diferencias entre la Salud Ocupacional y la Seguridad Industrial

En el ramo de la seguridad Industrial ambos términos se usan como sinónimos, pero tienen diferencias sustanciales, que como responsables del Sistema de Gestión debemos conocer:

Salud Ocupacional:

La Salud Ocupacional o salud laboral (traducción literal de Occupational Health) es definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como: *“Una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud del trabajador mediante:*

- *La Prevención*
- *Control de enfermedades*
- *Accidentes*
- *Eliminación de Factores*
- *Condiciones que pongan en peligro la salud*
- *Seguridad en el trabajo*

*También está enfocada en generar y promover el trabajo seguro y sano, organizaciones, buenos ambientes, haciendo énfasis en el bienestar físico mental y social de los trabajadores. Respalda todo lo concerniente al desarrollo sostenible, enriquecimiento humano y profesional en el trabajo”. (Adaptación de definición de OMS)*

Para lograrlo, se auxilia de varias disciplinas, entre ellas:

- Ergonomía
- Economía
- Psicología
- Medicina laboral
- Higiene

- Seguridad Industrial etc...
- 

El objetivo de la Salud Ocupacional está definido como:

*“Promover y mantener el más alto posible del bienestar físico, psíquico y Social de los trabajadores en todas las profesiones, prevenir todo daño causado a la salud de estos por las condiciones de trabajo; protegerlos en su empleo contra los riesgos resultantes de la presencia de agentes perjudiciales a la salud; colocar y mantener al trabajador en un empleo adecuado a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas, y en suma, la adaptación del trabajo a las capacidades de los trabajadores habida cuenta de su estado de salud física y mental”.*

*“Básicamente, el objetivo de la Salud Ocupacional es adaptar el trabajo a las capacidades de los trabajadores tomando en cuenta el estado de salud física y mental”*

Seguridad Industrial:

Según Torres Parra, la Seguridad Industrial, es el *“arte, ciencia y técnica que se ocupa de reconocer, evaluar y controlar los riesgos de accidentes de trabajo”.*

La Seguridad Industrial se encarga de la eliminación o reducción a niveles aceptables de riesgos laborales, basándose en normas, leyes, criterios y principios para prevenir, eliminar o reducir los accidentes laborales.

Básicamente, la Salud Ocupacional es un todo, un conjunto de actividades multidisciplinares enfocada en adaptar el trabajo a las capacidades del trabajador; mientras la Seguridad Industrial, es una herramienta de la Salud Ocupacional, enfocada a prevenir, reducir o eliminar riesgos por medio de procedimientos y técnicas para crear un ambiente seguro de trabajo.

Imagen Ergonomía <http://www.elsevier.es/imatges/146/146v26n01/grande/146v26n01-13056556tab04.gif>

<http://www.5consultores.com/diferencias-entre-la-salud-ocupacional-y-la-seguridad-industrial/>



## **b. Conceptos básicos de salud en el trabajo**

### **Las vías más comunes por donde entran al cuerpo los agentes químicos y biológicos, son:**

#### **1. La vía respiratoria:**

A ésta corresponde la mayoría de las enfermedades causadas por este tipo de agentes, lo que resulta fácil de comprender si consideramos que los mismos se mezclan con el aire que respiramos y que al realizar un esfuerzo, como es el trabajo, la función respiratoria aumenta.

#### **2. La vía cutánea (piel):**

Es frecuente por las sustancias irritantes, solventes, etc., que provocan daños a la piel y que por otra parte, facilitan la entrada de otros agentes.

#### **3. Por ingestión:**

Las enfermedades que se producen por esta vía se deben básicamente a la falta de conocimientos y de hábitos de higiene. Es importante que los trabajadores sepan que no deben comer en los sitios de trabajo, a excepción de los lugares autorizados para ello, y también que es necesario lavarse las manos antes de tomar alimentos y después de ir al baño.

48

Quando hablamos de toxicidad de las sustancias es muy común utilizar las dosis precisas para producir la muerte tras una sola exposición, es decir para originar una intoxicación aguda letal. Esta dosis letal (DL) se calcula por experimentación con suficiente número de animales para obtener valores de significación desde el punto de vista estadístico; así se calculan la DL mínima, que mata a un solo individuo, la DL-50 o dosis necesaria para matar el 50% de los animales de experimentación, la DL 100, etc.

Sin embargo, se ha visto en la práctica que este parámetro es insuficiente para calificar la toxicidad de las sustancias, pues existen muchos factores que pueden modificarla y es de vital importancia el conocimiento de los mismos por varias razones:

- Los episodios de intoxicaciones no siempre siguen la vía tradicional descrita en los libros de textos.
- Los signos y síntomas que a menudo se dicen ser patognomónicos (característicos) para un episodio tóxico particular pueden o no ser evidentes para cada caso de intoxicación.
- Los pacientes pueden a menudo presentar comportamientos totalmente inesperados.
- Una DL-50 determinada experimentalmente no es una descripción absoluta de la toxicidad del compuesto en todos los individuos; evalúa la capacidad inherente del compuesto de producir un daño, pero no refleja la habilidad de la víctima para responder de una manera u otra a la predicha.

## **FACTORES QUE MODIFICAN LA TOXICIDAD**

Entre los factores que podrían influir los niveles de toxicidad tenemos:

- Factores que dependen del tóxico tales como: Composición del agente químico, propiedades físico-químicas, dosis y concentración, rutas de administración, metabolismo del agente tóxico.
- Factores que dependen del individuo, tales como: Estado de salud, edad y madurez, estado nutricional y factores dietéticos, sexo, genética.
- Factores que dependen del medio ambiente: Temperatura, presión atmosférica, actividad lumínica, ocupación.

Es así que cada uno de estos factores puede modificar en gran medida la toxicidad del compuesto y por tanto el efecto que produce. Para ejemplificar utilizaremos algunos de ellos:



## **COMPOSICIÓN DEL AGENTE QUÍMICO**

Cuando examinamos un episodio tóxico, es un error básico ver al agente responsable como una sustancia "pura". Esto implica que no hay contaminantes presentes, que el vehículo, los coadyuvantes y excipientes y los ingredientes de la formulación son inocuos; la víctima no ha tomado ninguna droga previamente; y no hay transformaciones en la sustancia o producto. Estos criterios son raramente observados en el "mundo real" de las intoxicaciones.

Un ejemplo excelente es la exposición tóxica que resulta:

- de la presencia de la impureza tóxica, dioxina, en el herbicida 2,4,5-ácido triclorofenoxiacético (2,4,5-T).
- de la presencia de derivados del petróleo como diluyentes en las mezclas de plaguicidas.
- de la adición de organofosforados o carbamatos en los compuestos piretroides, lo cual aumenta su toxicidad.

## **VÍAS DE ADMINISTRACIÓN**

La principal vía a través de la cual una sustancia potencialmente tóxica entra al organismo puede influenciar el comienzo, intensidad y duración del efecto tóxico. La ruta de

administración puede también predecir el grado de toxicidad y los posibles sistemas orgánicos que se verán afectados.

Cuando una sustancia tóxica es inyectada por vía intravenosa debe esperarse un comienzo más rápido del efecto tóxico y un mayor potencial de exposición de múltiples órganos. Cuando es administrada por otras rutas la toxicidad se manifiesta en orden decreciente de la siguiente forma:

intravenosa>inhalación>intraperitoneal>subcutánea>intramuscular>intradérmica>oral>tópica

### INFLUENCIA DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL

Es importante recalcar que la temperatura afecta la toxicidad de las sustancias al influenciar en la velocidad de las reacciones químicas que son termodependientes y al modificar la vasodilatación superficial (para favorecer o reducir las pérdidas de calor) con lo cual altera el volumen de sangre circulante y, en consecuencia, la cantidad de tóxico que llega a los receptores.

La temperatura puede afectar la absorción, la distribución y la acción, un ejemplo de esto es el aumento de la absorción a través de la piel y del efecto de plaguicidas como el paratión, cuando son utilizados en momentos del día en que la temperatura está muy alta, es por esto que se recomienda su utilización en horas tempranas de la mañana. Lo que se debe tener cuidado que estos factores incrementen los factores de riesgo durante una intoxicación.





## ACTOS Y CONDICIONES INSEGURAS

En el desempeño de la actividad laboral pueden presentarse diversos tipos de riesgos,

fundamentalmente los incidentes y los accidentes los cuales no se dan de manera casuística sino que obedecen a un origen que está fundamentado en las actitudes de los trabajadores y en las condiciones en las cuales se desempeña el trabajo.

### Accidentes e incidentes

#### CAUSAS DE LOS ACCIDENTES

Se deben principalmente a:

- Actos inseguros
- Condiciones inseguras
- Combinación de las dos anteriores



Actos inseguros



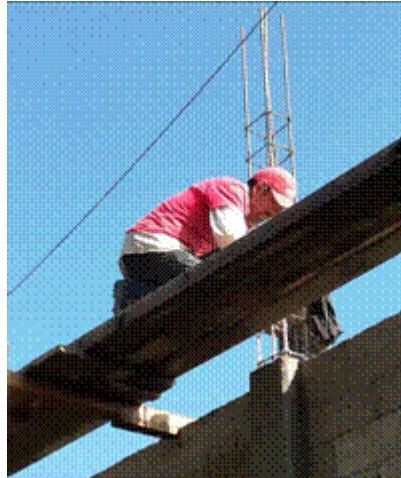
Condición insegura 89

Los actos inseguros dependen de la actitud del trabajador y en la capacitación sobre la

especialización del trabajo a realizar.



Se puede observar en las fotografías los actos inseguros de los trabajadores que teniendo los equipos de protección personal no los usan y en donde no tiene ningún equipo se arriesga a realizar una operación de soldadura sin ninguna precaución,



Las condiciones inseguras es el conjunto de variables en las cuales se tiene que prestar el trabajo y dependen del patrón y de los equipos de seguridad.

Ambos están realizando trabajos en altura, pero no están bajo las condiciones adecuadas, el albañil no cuenta por ejemplo con el casco protector de la cabeza y el trabajador que está colocando unos cables, lo hace sin señalización alguna ni casco de seguridad.



En estas dos fotografías podemos observar operaciones de corte con oxy acetileno, que adolecen de ergonomía alguna y del uso de equipo de protección personal; en la fotografía del lado derecho se observa un soldador haciendo trabajo de soldadura en altura sin emplear la escalera adecuada, sin embargo, se observa la otra escalera que es la que debió emplearse.

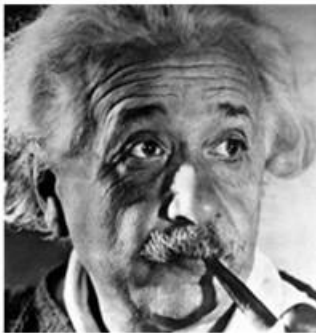


<http://peligroyriesgos2015.blogspot.com/2016/09/aseo-y-mantenimiento-de-epp.html>

Finalmente recordemos que los actos inseguros los propician los trabajadores y las condiciones inseguras las promueven los patrones al no establecer las condiciones seguras de trabajo.

### Accidentes e incidentes

## ¿Porque las personas cometen actos o prácticas inseguras?



No sabe



No puede



No quiere

## Comisiones de seguridad e higiene

En todas las empresas deben integrarse Comisiones de Seguridad e Higiene, con el propósito de salvaguardar la salud de los trabajadores, así como la integridad física de las instalaciones en los centros de trabajo.

Con base en las disposiciones de la Ley Federal del Trabajo, el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, así como de la NOM-019-STPS-1999.



101

## Comisiones de seguridad e higiene

### Objetivo

Integración y funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene, que deben organizarse en todas las empresas o establecimientos, de acuerdo con la Ley Federal del Trabajo y las obligaciones al respecto, de patrones y trabajadores.



102

## Comisiones de seguridad e higiene

Las C.S.H., deberán elaborar dentro de los primeros 15 días hábiles de cada año el programa anual de verificaciones, pueden ser mensuales, bimestrales o trimestrales.

Las verificaciones se realizarán en los edificios, instalaciones y equipos del centro de trabajo, con el fin de observar las condiciones de seguridad e higiene que prevalezcan en los mismos.



108

## Comisiones de seguridad e higiene



### ACTA DE INTEGRACION DE LA COMISION DE SEGURIDAD E HIGIENE

En \_\_\_\_\_ Estado de México, siendo las \_\_\_\_\_ horas con \_\_\_\_\_ minutos del día \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del 2011. Las personas convocadas para integrar la Comisión de Seguridad e Higiene, proceden a convocar a la integración de la Comisión de Seguridad e Higiene del centro de trabajo denominado: \_\_\_\_\_ Universidad Autónoma del Estado de México, (nombre de la dependencia de la UAEM), con DOMICILIO \_\_\_\_\_ R.F.C. \_\_\_\_\_ UNES60321 REGISTRO PATRONAL DEL IMSS SIN FAX \_\_\_\_\_ CORREO ELECTRONICO \_\_\_\_\_ RAMA INDUSTRIAL O ACTIVIDAD ECONOMICA: Educación, investigación y difusión de la Cultura. FECHA DE INICIO DE ACTIVIDADES (fecha en que empezó sus actividades la dependencia): \_\_\_\_\_ NUMERO TOTAL DE TRABAJADORES: \_\_\_\_\_ HOMBRES: \_\_\_\_\_ MUJERES: \_\_\_\_\_ DISCAPACITADOS \_\_\_\_\_ MEJORES \_\_\_\_\_

A fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en el artículo 509 de la Ley Federal del Trabajo y las disposiciones del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo. Tomando en consideración al total de trabajadores, la actividad, el número de unidades de producción y estando presente el representante de la empresa y el del Sindicato Titular del Contrato Colectivo de Trabajo o de la mayoría de los trabajadores, se procedió a integrar la Comisión de Seguridad e Higiene de la propia empresa de conformidad con el artículo 123 del citado Reglamento, habiendo quedado integrada de la siguiente forma:

| POR EL CENTRO DE TRABAJO    |        |       |
|-----------------------------|--------|-------|
| <b>COORDINADOR</b>          |        |       |
| NOMBRE                      | PUESTO | FIRMA |
| <b>VOCAL (ES)</b>           |        |       |
| NOMBRE                      | PUESTO | FIRMA |
| NOMBRE                      | PUESTO | FIRMA |
| <b>POR LOS TRABAJADORES</b> |        |       |
| <b>SECRETARIO</b>           |        |       |
| NOMBRE                      | PUESTO | FIRMA |
| <b>VOCAL (ES)</b>           |        |       |
| NOMBRE                      | PUESTO | FIRMA |
| NOMBRE                      | PUESTO | FIRMA |

Por lo tanto, una vez que ha quedado debidamente constituida la Comisión y tomada la protesta de Ley a los trabajadores, iniciarán actividades a partir de este momento por un periodo de dos años, con las responsabilidades y atribuciones que les confiere el mencionado Reglamento y el Acuerdo que modifica en forma integral a la Norma Oficial Mexicana NOM-019-STPS-2004 (que se señalan al reverso). Firmando para debida constancia las personas que intervinieron.

REPRESENTANTE DEL CENTRO DE TRABAJO

REPRESENTANTE DE LOS TRABAJADORES

NOMBRE Y FIRMA

NOMBRE Y FIRMA

EL INSPECTOR EN SEGURIDAD E HIGIENE HA CE CONSTAR LA LEGALIDAD DEB ACTA NOMBRE Y FIRMA

113

## CLASIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE MATERIALES PELIGROSOS

### Introducción



Las actividades que se requieren para controlar una emergencia con materiales peligrosos se basan en la identificación de los materiales o sustancias peligrosas involucradas. La facilidad y rapidez para hacerlo varía considerablemente a diferencia de que no se tenga ningún sistema de identificación.

En algunos casos, las placas (rótulos), etiquetas, papeles de embarque o envío y el conocimiento acerca de las sustancias almacenadas en la instalación o el informe de un testigo ocular, suponiendo que éste sea

creíble, pueden hacer relativamente fácil el proceso de identificación. En otros casos, puede tomar una cantidad considerable de tiempo determinar la identidad de un material en un accidente o los productos de combustión presentan problemas especiales al determinar los peligros que puedan encontrarse.

Cuando no se conoce cuáles son los materiales involucrados, se debe suponer que existe una situación grave y se deben tomar las medidas de seguridad y precauciones máximas para prevenir cualquier efecto indeseable en el personal de emergencia o en cualquier otra persona en el área. Una vez que se ha identificado el material, se pueden determinar los peligros asociados con él y se puede hacer una evaluación de su impacto potencial. Se pueden establecer las medidas de control más apropiadas para ese tipo de material y sus peligros, así como medidas de seguridad tanto para el personal que atiende la emergencia como para el resto de la gente, respecto a los peligros que se corren.

Los materiales peligrosos son transportados y almacenados frecuentemente en grandes cantidades. Un escape accidental de estos materiales presenta un peligro potencial para el público y el medio ambiente. El accidente puede ser manejado más rápidamente cuando el material peligroso es identificado y caracterizado específicamente. Desafortunadamente, el contenido de los tanques o camiones de almacenaje puede que no esté especificado o adecuadamente identificado. Puede ser que los papeles de embarque o registros no estén disponibles. Incluso con tal información, se necesita una persona con experiencia para definir los peligros y su gravedad.

Debido a la necesidad inmediata de información concerniente a un material peligroso, se han desarrollado varios sistemas de identificación de estos materiales. Todos ayudan a

que los que participan en el accidente se enfrenten con rapidez y seguridad a un problema que puede originar peligros a la salud o al medio ambiente.

El primer sistema que se presentará es el propuesto por la Asociación Nacional de Protección contra Incendios "National Fire Protection Association" (NFPA) y de manera específica el Sistema de Normas para la identificación de Riesgos de Incendio de Materiales, NFPA 704, el cual se emplea para tanques de almacenaje y recipientes pequeños (instalaciones permanentes). El segundo sistema se usa exclusivamente para depósitos y tanques transportados en la comercialización de los materiales peligrosos.

El Departamento de Transporte (DOT) de los Estados Unidos de América es responsable de este sistema, apoyado en los lineamientos del sistema de clasificación propuesto por las Naciones Unidas. Su empleo se base en el uso de placas y etiquetas.

## 2. Sistema estandarizado para la identificación de riesgo de incendio de materiales peligrosos (NFPA 704)

El sistema de información se basa en el "rombo de la 704", que representa visualmente la información sobre tres categorías de riesgo: para la salud, inflamabilidad y reactividad, además del nivel de gravedad de cada uno. También señala dos riesgos especiales la reacción con el agua y su poder oxidante. El rombo ofrece una información inmediata, incluso a costa de cierta precisión y no hay que ver en él más de lo que estrictamente indica. El sistema normalizado (estandarizado) usa números y colores en un aviso para definir los peligros básicos de un material peligroso. La salud, inflamabilidad y la radioactividad están identificadas y clasificadas en una escala del 0 al 4, dependiendo del grado de peligro que presenten.

Las clasificaciones de productos químicos individuales se pueden encontrar en la "guía para materiales peligrosos" de la NFPA.

Tal información puede ser útil, no solo en emergencias sino también durante las actividades de atención a largo plazo, cuando se requiere caracterizar la evaluación.

## Resumen del Sistema de Clasificación de Peligros (NFPA)

- Peligros a la salud (azul)

| No. | DESCRIPCIÓN   | EJEMPLOS                                 |
|-----|---|--|
| 4   | Materiales que en muy poco tiempo pueden causar la muerte o daños permanentes, aunque se hubiera recibido pronta atención médica                        | Acrilonitrilo<br>Bromo<br>Paratión       |
| 3   | Materiales que en un corto tiempo pueden causar daños temporales o residuales, aunque se hubiera recibido pronta atención médica                        | Anilina<br>Hidróxidos<br>Ácido Sulfúrico |
| 2   | Materiales que en exposición intensa o continua pueden causar incapacidad temporal o posibles daños residuales a menos que se dé pronta atención médica | Bromobenceno<br>Piridina                 |
| 1   | Materiales que en exposición causan irritación, pero solo leves lesiones residuales, incluso si no se da tratamiento                                    | Acetona<br>Metanol                       |
| 0   | Materiales que en exposición al fuego no ofrecen peligro más allá que el de un material combustible ordinario   |  |

- Peligros de inflamabilidad (incendio)

| No. | DESCRIPCIÓN  | EJEMPLOS                                     |
|-----|--|--|
| 4   | Materiales que se evaporan rápida o completamente a presión atmosférica y temperatura ambiente normal y se queman fácilmente en el aire          | 1.3 Butadieno<br>Propano<br>Óxido de Etileno |
| 3   | Líquidos y sólidos que pueden encenderse bajo casi cualquier temperatura ambiente  | Fósforo Acrilonitrilo                        |
| 2   | Materiales que deben ser calentados moderadamente o ser expuestos a temperatura ambiente relativamente alta antes de que tenga lugar la ignición | 2-butanona<br>Querosina                      |
| 1   | Materiales que deben ser precalentados antes que tenga lugar la ignición   | Sodio<br>Fósforo rojo                        |
| 0   | Materiales que no arderán  |  |



- **Peligros de reactividad (amarillo)**

| No. | DESCRIPCIÓN   | EJEMPLOS  |
|-----|---|---|
| 4   | Materiales que son capaces de detonar fácilmente o de tener descomposición explosiva o reacción a temperaturas y presiones normales   | Peróxido de Benzoilo<br>Ácido pícrico                 |
| 3   | Materiales que son capaces de tener reacción de detonación o explosión pero requieren una fuerte fuente de ignición o deben ser calentados confinados antes del inicio o reaccionan explosivamente con agua             | Diborano<br>Óxido de Etileno<br>2-Nitro<br>Propadieno |
| 2   | Materiales que en sí son normalmente inestables y sufren fácilmente un cambio químico violento pero no detonan o pueden reaccionar violentamente con agua o pueden formar mezclas potencialmente explosivas con el agua | Acetaldehido<br>Potasio                               |
| 1   | Materiales que en sí son normalmente estables, pero pueden hacerse inestables a temperaturas elevadas o reaccionar con alguna liberación de energía mas no violentamente  | Eter etílico<br>Sulfúrico                             |
| 0   | Materiales que en sí son normalmente estables, incluso cuando son expuestos al fuego y que no reaccionan con el agua  |   |

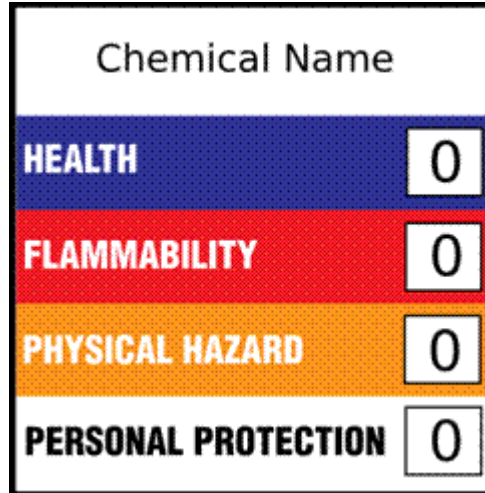
- **Especial (rombo blanco)**

El bloque blanco está designado para información especial acerca del producto químico. Por ejemplo, puede indicar que el material es radioactivo, en cuyo caso se emplea el símbolo correspondiente e internacionalmente aceptado. Si el material es reactivo se usa una W atravesada por una raya para indicar que un material puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua. No quiere decir "no use el agua", ya que algunas formas de agua, niebla o finamente rociada pueden utilizarse en muchos casos. Lo que realmente significa este signo es: El agua puede originar ciertos riesgos, por lo que deberá utilizarse con cautela hasta que se esté debidamente informado. Las letras OX indican la existencia de un oxidante, ALC para identificar materiales alcalinos y ACID para ácido, CORR para corrosivos y el símbolo internacional para los materiales radioactivos.

### 3. Sistema de identificación de los materiales peligrosos UN/DOT/CANUTEC

La administración del transporte de materiales peligrosos del Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT), regula más de 1.400 materiales peligrosos. Las regulaciones exigen etiquetas en recipientes pequeños y placas en tanques y remolques. Las etiquetas y placas indican la naturaleza de peligro que presenta la carga. La clasificación usada en estas señales se basa en las diferentes clases de peligros definidas por los expertos de las Naciones Unidas.

El número de la clase de peligro de las sustancias se encuentra en la esquina o vértice inferior de la placa o etiqueta.



### Sustancias Peligrosas

#### Rótulos Sistema NFPA



#### Rótulos con Instrucciones



### CLASIFICACIÓN DEL PELIGRO



El número de la clase de peligro de las sustancias se encuentra en la esquina o vértice inferior de la placa o etiqueta

Para facilitar la intervención en accidentes donde se vea involucrados materiales peligrosos, se emplean placas para su identificación con el uso de cuatro dígitos. Este

número procede de la tabla de materiales peligrosos de las regulaciones del *DOT, 49 CFR 172.101*. Este número de identificación (ID/UN) debe ser escrito también en los documentos de embarque o manifiestos de carga. En el caso de un accidente será mucho más fácil obtener el número de identificación de la placa que de los documentos de embarque. Una vez obtenido el número, se puede consultar la "guía de respuesta inicial a la emergencia" del DOT de los Estados Unidos o del CANUTEC, Canadá. Estas guías describen los métodos apropiados y las precauciones para reaccionar ante el escape de un material peligroso con un número de ID/UN. El sistema de DOT/CANUTEC va un paso más adelante ayudando al personal a dar respuesta, a diferencia del sistema NFPA. Sin embargo, el usar los dos sistemas cuando se responde a un accidente con materiales peligrosos, ayudará a identificar y caracterizar correctamente las sustancias involucradas.

#### 4. Sistema de identificación de materiales peligrosos

| No. Clase Peligro Naciones Unidas | DESCRIPCIÓN  |
|-----------------------------------|--|
| 1                                 | Explosivos claves 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.5   |
| 2                                 | Gases inflamables, no inflamables y venenosos  |
| 3                                 | Líquidos inflamables   |
| 4                                 | Sólidos inflamables, sustancias de combustión espontánea y sustancias que reaccionan con el agua   |
| 5                                 | Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos   |
| 6                                 | Sustancias venenosas y sustancias infecciosas  |
| 7                                 | Sustancias radioactivas  |
| 8                                 | Sustancias corrosivas  |
| 9                                 | Materiales peligrosos misceláneos no cubiertos por ninguna de las otras clases (peligrosas varias) |

#### 5. Señales y colores. Características de identificación de los materiales peligrosos

De los más de 1.400 materiales peligrosos regulados por la administración de transporte del DOT y de acuerdo con los reglamentos de la misma administración en su Título 49, código de reglamentos federales, parte 172, subparte f, se requieren señales o marcas y colores específicos en los rótulos que deben colocarse en los tanques y remolques que transporten materiales peligrosos y se deben colocar etiquetas en los empaques (contenedores) que se transportan. Los reglamentos del DOT se aplican al transporte de materiales peligrosos tanto dentro como entre los estados de la Unión Americana. A partir de fines de los años 80 y principios de los 90, muchos países de la Región han

implementado esta reglamentación en el transporte y almacenamiento de los materiales peligrosos.

Los rótulos (placas) y etiquetas indican la naturaleza del peligro que presenta la carga. La clasificación utilizada para los rótulos y etiquetas se base en los peligros naturales que de acuerdo con sus características físicas, químicas y toxicológicas tienen los materiales. El número de clase de peligro de las Naciones Unidas se encuentra en la esquina inferior del rótulo o etiqueta.

A cada material peligroso se le asigna un número de identificación. Los números precedidos por las letras "UN" (clasificación de las Naciones Unidas) están asociados con descripciones consideradas apropiadas tanto para carga internacional como para dentro del país. Los materiales peligrosos precedidos por las letras "NA" están asociados con descripciones que no están reconocidas para carga internacional, excepto hacia y desde Canadá. Cada etiqueta, rótulo o papel de envío debe contener el número de clase de peligro UN e IMO (Organización Marítima Internacional) y cuando sea apropiado, el número de división. El número deberá estar en negro o en algún otro color autorizado localizado en la esquina inferior del rótulo o etiqueta, o en la disposición del material peligroso en los documentos de envío. El número debe medir media pulgada (12,7 mm) o menos de altura. En ciertos casos, el número de clase o división puede reemplazar el nombre escrito de la clase de peligro en la de inscripción del documento de envío. Los números de clases y divisiones de las Naciones Unida tienen los siguientes significados.

**Tabla 1**

| <b>Clase 1</b>      | <b>Explosivos</b>   |
|---------------------|---|
| <b>División 1.1</b> | <b>Explosivos con peligro de explosión e masa</b>           |
| <b>División 1.2</b> | <b>Explosivos con peligro de proyección</b>                 |
| <b>División 1.3</b> | <b>Explosivos con peligro predominante de incendio</b>      |
| <b>División 1.4</b> | <b>Explosivos con peligro de estallido no significativo</b> |
| <b>División 1.5</b> | <b>Explosivos muy sensibles</b>                             |

Clase 1. Explosivos

Símbolo: Bomba explotando en negro; fondo anaranjado y texto en negro.

División 1.1 Materiales que presentan un riesgo de explosión de toda la masa (se extiende de manera prácticamente instantánea a la totalidad de la carga).

División 1.2 Materiales que presentan un riesgo de proyección pero no un riesgo de explosión de toda la masa.

División 1.3 Materiales que presentan un riesgo de incendio y un riesgo que se produzcan pequeños efectos de onda, choque o proyección, o ambos efectos, pero no un riesgo de explosión de toda la masa. Se incluyen en esta división los siguientes materiales:

- a. Aquellos cuya combustión dan lugar a una radiación térmica considerable;
- b. los que arden sucesivamente, con pequeños efectos de onda, choque o proyección, o con ambos efectos.

División 1.4 Materiales que no presentan ningún riesgo considerable.

División 1.5 Materiales muy insensibles que presentan un riesgo de explosión de toda la masa.

Clase 2. Gases inflamables, no inflamables y venenosos

División 2.1 Gas inflamable.

Símbolo Flama en blanco; fondo rojo y texto en blanco.

División 2.2 Gas no inflamable.

Símbolo Cilindro de gas o bombona en blanco, fondo verde y texto en blanco.

División 2.3 Gas venenoso (tóxico)

Símbolo Calavera y tibias cruzadas en negro, fondo blanco y texto en negro.

Clase 3. Líquidos inflamables

Símbolo Flama en blanco, fondo rojo y texto blanco.

División 3.1 Líquidos con punto de inflamabilidad bajo.

División 3.2 Líquidos con punto de inflamabilidad medio. Comprende los líquidos cuyo punto de inflamabilidad es igual o superior a 18 °C e inferior a 23 °C.

División 3.3 Líquidos con punto de inflamabilidad elevado. Comprende los líquidos cuyo punto de inflamabilidad es igual o superior a 23 °C pero no superior a 61 °C.

Clase 4. Líquidos inflamables y con combustión espontánea

División 4.1 Sólidos inflamables.

Símbolo Flama en negro, fondo blanco con siete franjas rojas verticales y texto en negro.

División 4.2 Sólidos espontáneamente combustibles.

Materiales que pueden experimentar combustión espontánea.

Símbolo Flama en negro fondo blanco (mitad superior), fondo rojo (mitad inferior) y texto en negro.

División 4.3 Peligro al contacto con el agua o con el aire.

Materiales que al contacto con el agua o con el aire, desprenden gases inflamables.

Clase 5. Oxidantes y peróxidos orgánicos

División 5.1 Oxidantes.

Materiales que sin ser necesariamente combustibles en sí mismos pueden, no obstante liberando oxígeno o por procesos análogos, acrecentar el riesgo de incendio y otros materiales con los que entren en contacto o la intensidad con que éstos arden.

Símbolo Flama sobre un círculo en negro, fondo amarillo y texto en negro.

División 5.2 Peróxidos orgánicos.

Materiales orgánicos de estructura bivalente O-O que se consideran derivados del peróxido de hidrógeno, en los que uno o ambos átomos de hidrógeno han sido reemplazados por radicales orgánicos que pueden experimentar una descomposición exotérmica autoacelerada. Además, presentan una o varias de las siguientes características:

- Ser susceptibles de experimentar descomposición explosiva
- Arder rápidamente
- Ser sensibles al impacto o al frotamiento
- Reaccionar peligrosamente con otras sustancias
- Producir lesiones en los ojos.

Símbolo Flama sobre un círculo en negro, fondo amarillo y texto en negro.

Clase 6. Materiales venenosos (tóxicos) e infecciosos

División 6.1 Venenosos: grupos de peligro I y II

Materiales que pueden causar la muerte o pueden producir efectos gravemente perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren o se inhalan o si entrar en contacto con la piel.

Símbolo Calavera y tibias cruzadas en negro, fondo blanco y texto en negro.

División 6.2 Nocivos, evítese contacto con alimentos. Grupo de peligro II.

Símbolo Espiga de trigo cruzada por una "X" en negro, fondo blanco y texto en negro.

División 6.3 Material infeccioso.

Materiales que contienen microorganismos patógenos.

Símbolo Tres círculos que interceptan a uno central en negro, fondo blanco y texto en negro. Solo se aplica para etiquetas.

Clase 7. Radioactivos

Categoría 1 Blanca.

Símbolo Trébol en negro, fondo amarillo (mitad superior), texto obligatorio (mitad inferior), "radioactivo", "contenido...", "Actividad...". En negro, categoría en rojo y fondo blanco.

Categoría 2 Amarilla.

Símbolo Trébol en negro, fondo amarillo (mitad superior) texto obligatorio (mitad inferior en blanco) "radioactivo", "contenido...", "Actividad...". En negro, categoría en rojo y fondo blanco. En un recuadro negro "índice de transporte".

### Clase 8. Corrosivos

Materiales sólidos o líquidos que en su estado natural tienen en común la propiedad de causar lesiones más o menos graves en los tejidos vivos. Si se produce un escape de uno de estos materiales, su envase y/o embalaje, también pueden deteriorar otras mercancías o causar desperfectos en el sistema de transporte.

Símbolo Líquido goteando de dos tubos de ensayo sobre una mano y una plancha de metal en negro, fondo blanco (mitad superior) y fondo negro (mitad inferior) y texto en blanco.

### Clase 9. Materiales peligrosos misceláneos o varios

Esta clase no está incluida en las clasificaciones anteriores. Posee características especiales; en ésta se ubican todos los materiales que por sus características no se pueden clasificar en las ocho clases anteriores.

Símbolo Siete franjas verticales en negro, fondo blanco (mitad superior) y fondo blanco (mitad inferior), número nueve subrayado.

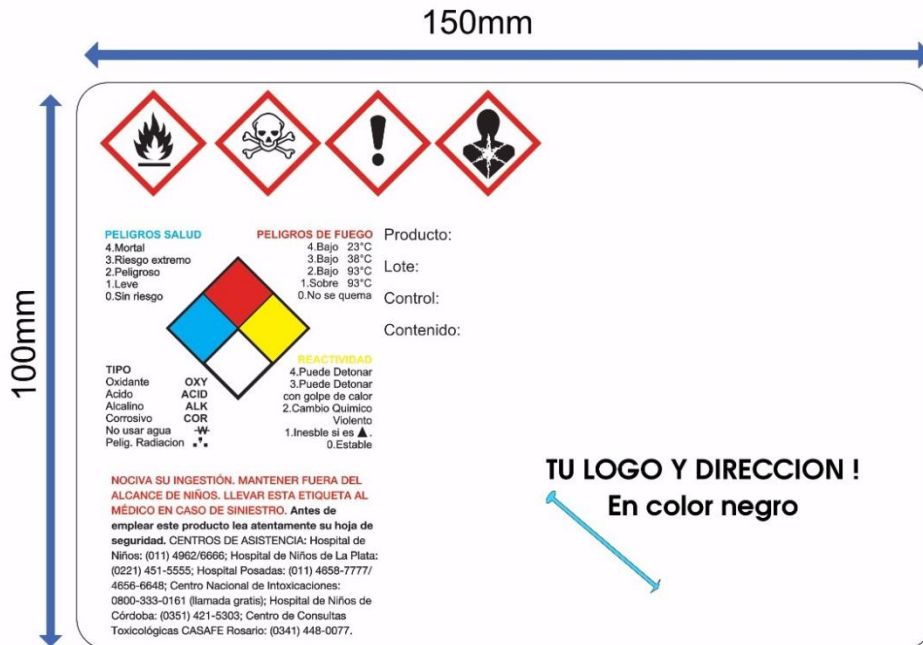
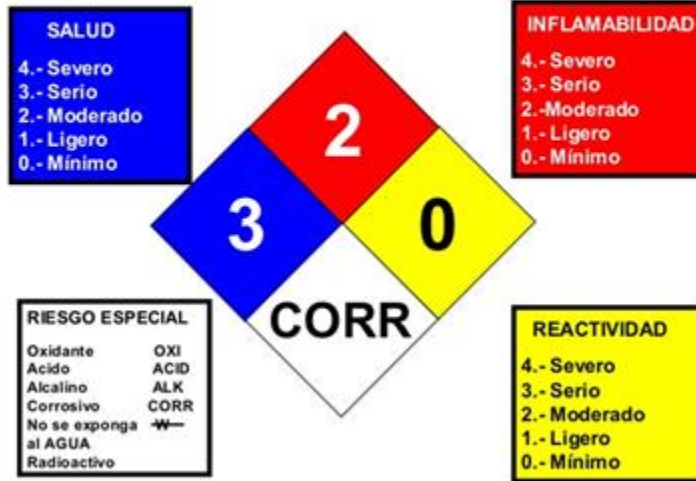
### 6. Bibliografía

1. Dirección General de Puertos y Costas. Curso sobre manejo, transporte y almacenamiento de mercancías peligrosas en zonas portuarias. 1986.
2. Organización de Aviación Civil Internacional. Instrucciones técnicas para el transporte sin riesgo de mercancías peligrosas por vía aérea. 1989-1990.
3. Organización Marítima Internacional. Código marítimo internacional de mercancías peligrosas. 1987.
4. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Respuestas iniciales en casos de emergencias. CANUTEC. 1989.
5. EPA. Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. Curso de adiestramiento de reacción a los accidentes con materiales peligrosos. 1990.
6. Norma Oficial Mexicana. Envase y embalaje de materiales peligrosos. Sistema de señalización. 1988.
7. National Fire Protection Association. Sistema estandarizado para la identificación en casos de fuego para materiales peligrosos. 1987.
8. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Curso Nivel 1. Identificación y detección de mercancías peligrosas. 1989.

Artículo extraído del “Curso de auto instrucción en prevención y preparación y respuesta para desastres por productos químicos”, Organización Panamericana de la Salud (OPS).















### Etiqueta de Modelo ROMBO-704

NFPA: National Fire Protection Association  
(Asociación Nacional de Protección contra Incendio)







| SEÑALES DE ADVERTENCIA                    |   |             |              |              |  |
|---|---|-------------|--------------|--------------|--|
| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL                   | SIMBOLO   | COLORES     |              |              | SEÑAL DE SEGURIDAD   |
|   |   | DEL SIMBOLO | DE SEGURIDAD | DE CONTRASTE |  |
| RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES   |    | NEGRO       | AMARILLO     | NEGRO        |    |
| RIESGO DE EXPLOSION MATERIAS EXPLOSIVAS   |    | NEGRO       | AMARILLO     | NEGRO        |    |
| RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO  |    | NEGRO       | AMARILLO     | NEGRO        |    |
| RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS              |    | NEGRO       | AMARILLO     | NEGRO        |    |
| RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS |    | NEGRO       | AMARILLO     | NEGRO        |    |
| RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS |   | NEGRO       | AMARILLO     | NEGRO        |   |
| RIESGO ELECTRICO                          |  | NEGRO       | AMARILLO     | NEGRO        |  |

| SEÑALES DE PROHIBICIÓN            |   |             |              |              |   |
|-----------------------------------|---|-------------|--------------|--------------|---|
| SIGNIFICADO DE LA SEÑAL           | SIMBOLO   | COLORES     |              |              | SEÑAL DE SEGURIDAD  |
|                                   |   | DEL SIMBOLO | DE SEGURIDAD | DE CONTRASTE |   |
| PROHIBIDO FUMAR                   |    | NEGRO       | ROJO         | BLANCO       |    |
| PROHIBIDO APAGAR CON AGUA         |    | NEGRO       | ROJO         | BLANCO       |    |
| PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS |    | NEGRO       | ROJO         | BLANCO       |    |
| AGUA NO POTABLE                   |   | NEGRO       | ROJO         | BLANCO       |   |
| PROHIBIDO PASAR A LOS PEATONES    |  | NEGRO       | ROJO         | BLANCO       |  |




|   |                         |  |
|---|-------------------------|--|
|  | <b>T+</b><br>Muy Tóxico | <b>Clasificación:</b> La inhalación y la ingestión o absorción cutánea en MUY pequeña cantidad, pueden conducir a daños de considerable magnitud para la salud, posiblemente con consecuencias mortales.<br><b>Precaución:</b> Evitar cualquier contacto con el cuerpo humano, en caso de malestar consultar inmediatamente al médico!                                       |
|  | <b>O</b><br>Comburente  | <b>Clasificación:</b> (Peróxidos orgánicos). Sustancias y preparados que, en contacto con otras sustancias, en especial con sustancias inflamables, producen reacción fuertemente exotérmica.<br><b>Precaución:</b> Evitar todo contacto con sustancias combustibles.<br><b>Peligro de inflamación:</b> Pueden favorecer los incendios comenzados y dificultar su extinción. |
|  | <b>Xn</b><br>Nocivo     | <b>Clasificación:</b> La inhalación, la ingestión o la absorción cutánea pueden provocar daños para la salud agudos o crónicos. Peligros para la reproducción, peligro de sensibilización por inhalación, en clasificación con R42.<br><b>Precaución:</b> evitar el contacto con el cuerpo humano.   |




Figura 2.25. Simbología básica para la señalización de riesgos en tanques dentro de la Unión Europea.



|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|   | <b>EXPLOSIVO:</b><br>Una bomba explotando (E).                         | <b>COMBURENTE:</b><br>Una llama por encima de un círculo (O).               |   |
|   | <b>FACILMENTE INFLAMABLE:</b><br>Una llama (F).                        | <b>EXTREMADAMENTE INFLAMABLE:</b><br>Una llama (F +)                        |   |
|   | <b>TOXICO:</b><br>La figura de una calavera sobre tibias cruzadas (T). | <b>MUY TOXICO:</b><br>La figura de una calavera sobre tibias cruzadas (T +) |   |
|   | <b>CORROSIVO:</b><br>Un ácido en acción (C).                           | <b>NOCIVO:</b><br>Una cruz de San Andrés (Xn).                              |   |
|  | <b>IRRITANTE:</b><br>Una cruz de San Andrés (Xi).                      | <b>PELIGROSA:</b><br>para el medio ambiente (N).                            |  |

**Ejemplo de etiqueta**



**SÍMBOLOS DE INDICACIONES DE PELIGRO CORRESPONDIENTES**

**IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO**  
NOMBRE QUÍMICO DE LA SUSTANCIA O NOMBRE COMERCIAL DEL PREPARADO

**COMPOSICIÓN**  
PARA LOS PREPARADOS, RELACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS PRESENTES, SEGUN CONCENTRACIÓN Y TOXICIDAD

**RESPONSABLE DE COMERCIALIZACIÓN**  
NOMBRE, DIRECCIÓN Y NÚMERO DE TELÉFONO

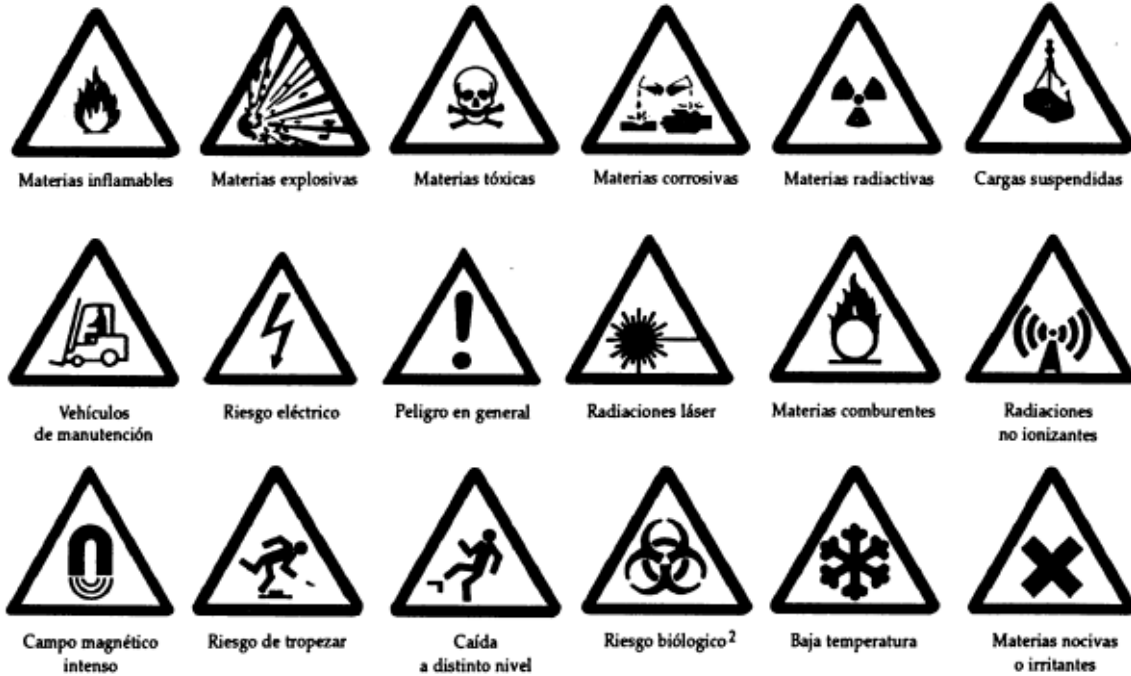
**DESCRIPCIÓN DE RIESGO**  
FRASES "R"

**MEDIDAS PREVENTIVAS**  
FRASES "S"

**LA RELACIÓN DE FRASES "R" Y "S" SE RECOGEN EN LOS ANEXOS**

ESTRENO MONÓMERO  
CONTIENE  
EMPRESA, S.A  
DIRECCIÓN

R10: Inflamable  
R20: Nocivo por inhalación  
R36/37: Irrita los ojos y la piel  
S23: No respirar los gases



## HAZARDOUS MATERIAL IDENTIFICATION SYSTEM

El sistema HMIS III (Hazardous Materials Identification System) sirve para etiquetar de forma sencilla y comprensible productos químicos, es similar, PERO NO IGUAL, que el del rombo de seguridad de la NFPA.

Mientras el enfoque del NFPA es para un accidente o emergencia, el HMIS III está diseñado para el manejo de los materiales en situaciones normales.

Los colores indican el tipo de peligro:

|   |                          |          |                           |
|---|--------------------------|----------|---------------------------|
|  | Peligro Contra La Salud  | <b>0</b> | <b>Peligro Mínimo</b>     |
|  | Peligro de Incendio      | <b>1</b> | <b>Peligro Algo Mayor</b> |
|  | Riesgo Físico            | <b>2</b> | <b>Peligro Moderado</b>   |
|  | Equipo protector exigido | <b>3</b> | <b>Peligro Serio</b>      |
|   |                          | <b>4</b> | <b>Peligro Grave</b>      |

Los números indican el Grado de Peligro:

Por su parte la etiqueta siempre estará distribuida de esta forma:



En la franja azul, la de salud, hay dos casillas, en la primera, está el icono del órgano blanco o principal sistema afectado, según la siguiente simbología:

### Riesgos a la Salud

|          |  |
|----------|--|
| <b>0</b> | Riesgo no significativo a la salud.  |
| <b>1</b> | Posible daño menor reversible o irritación.  |
| <b>2</b> | Puede ocurrir daño temporal o menor.   |
| <b>3</b> | Daño mayor probable a menos que se tomen acciones preventivas y se de tratamiento médico inmediato.              |
| <b>4</b> | Amenaza inmediata a la vida, daño mayor o permanente puede resultar desde simples o repetidas sobreexposiciones. |

### Riesgos a la Inflamabilidad

|          |   |
|----------|---|
| <b>0</b> | Materiales que no se queman.  |
| <b>1</b> | Materiales que deben ser precalentados antes de que su ignición ocurra. Incluye líquidos, sólidos y semisólidos que tiene un punto de inflamación por encima de 93.5 °C. (Clase IIIB).  |
| <b>2</b> | Materiales que deben ser moderadamente calentados o expuestos a temperaturas ambiente altas antes de que su ignición se produzca. Incluye líquidos con un punto de inflamación por encima de 38°C pero por debajo de 93.5 °C. (Clases II & IIIA). |
| <b>3</b> | Materiales capaces de incendiarse bajo casi todas las condiciones normales de temperatura. Incluyen líquidos inflamables con puntos de inflamación por debajo de 23°C(73°F) y puntos de ebullición por encima de 38 °C(100 °F) (Clase IB y IC).   |
| <b>4</b> | Gases inflamables o líquidos inflamables muy volátiles con puntos de inflamación por debajo de 73 °F (23 °C) y puntos de ebullición menores a 100 °F (38°C).<br>Materiales que pueden incendiarse espontáneamente tras contacto con el aire.      |

## Riesgos Físicos

|          |  |
|----------|--|
| <b>0</b> | Materiales que son normalmente estables aún bajo condiciones de fuego y no reaccionan con el agua, polimerizan, descomponen, condensan o autoreaccionan. No explosivos.  |
| <b>1</b> | Materiales que son normalmente estables pero pueden volverse inestables a altas temperaturas o presiones. Materiales que pueden reaccionar con el agua no violentamente o sufren polimerización peligrosa en ausencia de inhibidores.  |
| <b>2</b> | Materiales que son inestables y pueden sufrir cambios químicos violentos a presión y temperatura normales (25°C y 1 atm) con riesgo bajo de explosión. Materiales que pueden reaccionar violentamente con el agua o forma peróxidos bajo exposición al aire.   |
| <b>3</b> | Materiales que pueden formar mezclas explosivas con el agua o son capaces de detonar o reaccionar explosivamente en presencia de Fuentes de iniciación fuertes. Materiales que pueden polimerizarse, descomponerse, autoreaccionan o tienen otro cambio químico a presión temperatura normales (25°C y 1 atm) que representen un riesgo moderado de explosión. |
| <b>4</b> | Materiales que son capaces de reaccionar explosivamente con el agua, detonan o descomponen explosivamente, se polimerizan o autoreaccionan a presión y temperatura normales (25°C y 1 atm).  |

|   |                  |
|---|------------------|
|   | Sangre           |
|  | Riñones          |
|  | Pulmones         |
|  | Sistema Nervioso |
|  | Hígado           |
|  | Piel             |
|  | Ojos             |
|  | Reproductivo     |

La segunda casilla indica el grado numérico de riesgo para la salud. En caso de que al número se le agregue un asterisco, querrá decir que la sustancia produce efectos crónicos a la salud.

En la franja de Protección personal, (al final de la etiqueta) están los iconos y letras de los elementos de protección personal indicados para el manejo de sustancias, con sus respectivos íconos de peligro físico de resultar desde simples o repetidas sobreexposiciones.



## Hoja de Seguridad (HDS)

Una Hoja de Seguridad (HDS) proporciona información básica sobre un material o sustancia química determinada. Esta incluye, entre otros aspectos, las propiedades y riesgos del material, como usarlo de manera segura y que hacer en caso de una emergencia. El objetivo de este documento es el de proporcionar orientación para la comprensión e interpretación de la información presentada. Las HDSs son esenciales para el desarrollo de programas integrales de uso y manejo seguro de los materiales. Las HDSs son preparadas por los fabricantes o proveedores de los materiales y, dado que su elaboración esta orientada a diferentes usuarios, la información que se presenta es general y resumida. La información de las HDSs esta organizada en secciones. Los nombres y contenidos específicos de estas pueden variar de un proveedor de HDSs a otro, presentando, por lo general, las 16 secciones de las Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales (MSDS) del American National Standards Institute (ANSI). Si se está empleando una hoja de datos de 8 secciones, similar a la recomendada por la Occupational Safety and Health Administration (OSHA), la información presentada se puede localizar en este documento, aunque puede aparecer en orden diferente y bajo títulos ligeramente distintos.

**1. IDENTIFICACION DEL FABRICANTE Y DE LA SUBSTANCIA QUIMICA** La identificación del producto, normalmente el nombre del producto, aparece en la HDS. Para localizar la HDS correcta use siempre la identificación del producto, no un nombre corto que puede ser usado en el lugar de trabajo. Verifique que el nombre del fabricante y/o del proveedor coincida también con el de la etiqueta. Las HDSs y las etiquetas también pueden contener otro tipo de identificación, tales como código del producto o número de catálogo. Adicionalmente, también deberá de estar indicada la fecha de elaboración de la HDS (o la última vez que fue revisada o actualizada). La hoja de datos deberá ser actualizada cuando se cuente con nueva información. Se deberá verificar que la HDS que se este usando no exceda un período mayor a 3 años a partir de su elaboración o última actualización. Si esto no fuera el caso, se deberá solicitar una HDS actualizada al proveedor o fabricante. En caso de requerir mayor información sobre el manejo adecuado del material, solicitarla al proveedor o fabricante a través de los números telefónicos que se proporcionen.

**2. COMPOSICION, INFORMACION SOBRE INGREDIENTES** Los componentes potencialmente peligrosos del producto son listados en esta sección junto con la cantidad aproximada (porcentaje) de cada uno de ellos. Los números CAS (Chemical Abstracts Service) de cada uno de los ingredientes generalmente también se incluyen. Estos números, asignados por el Chemical Abstracts Service (CAS) de la Sociedad Química Americana, son empleados únicamente para la identificación de sustancias químicas. Dado que una sustancia puede tener varios nombres diferentes, este número resulta de gran utilidad cuando se trata de obtener mayor información de la misma. Los límites de exposición, si están disponibles, son reportados para cada uno de los componentes. Por lo general, estos son límites de exposición ocupacional tales como los TLVs (Threshold Limit Values), publicados por la American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). Algunos

fabricantes proporcionan sus propios límites de exposición para sus productos. En algunos países, los límites de exposición regulados en una determinada jurisdicción (provincia o federal) pueden ser diferentes a los reportados en las HDSs. Los especialistas en higiene y seguridad usan los límites de exposición como estándares para muestreos en aire. Otro tipo de información de los ingredientes, por ejemplo la LD50 y/o LC50, también puede estar incluida en esta sección. Estos valores son obtenidos de pruebas de toxicidad mediante el empleo de animales de laboratorio y son usados para indicar el potencial de envenenamiento en el corto plazo de un material (a menor valor, mayor toxicidad del material). La LD50 (Dosis Letal Media) es la cantidad de un material, suministrada una sola vez, la cual causa la muerte del 50% de un grupo de animales de prueba. La LD50 puede ser determinada usando cualquier ruta de exposición, siendo la dermal (aplicada a la piel) y la oral (suministrada por la boca) las LD50s más comúnmente empleadas. Si la ruta de exposición es la inhalación, el valor es llamado LC50, que significa una concentración letal (en el aire) del 50%.

**3. IDENTIFICACION DE RIESGOS** La sección de Identificación de Riesgos describe las formas en que se puede estar expuesto al material y los efectos a la salud que esto puede ocasionar. Estos pueden incluir los efectos que han sido observados en animales de laboratorio, si son considerados relevantes para el humano. Rutas de Entrada (Rutas Primarias de Exposición) Esta sección describe como se puede estar expuesto al material. En el diseño de los estudios tendientes a minimizar la exposición a un material, cada ruta de entrada deberá ser considerada. Las sustancias químicas pueden causar daño, tanto en el punto de contacto, por absorción dentro del cuerpo, o ambas. Las sustancias químicas absorbidas por el cuerpo humano pueden afectar sus sistemas y órganos alejados del punto de contacto. Por ejemplo, el fenol absorbido a través de la piel puede causar daños fatales al sistema nervioso y al hígado. Las posibles rutas de exposición son el contacto con la piel y los ojos, la inhalación y la ingestión. La importancia de cada una de ellas, para un material determinado, depende de varios factores, tales como las propiedades físicas del material y las formas como es usado.

**Efectos de una Exposición Aguda al Producto** La exposición aguda es aquella que toma lugar en un período corto de tiempo (minutos, horas o días). Los efectos a la salud ocasionados por una exposición aguda son generalmente observados durante el tiempo de la exposición, aunque en algunas ocasiones esto no puede ocurrir. Es necesario que se cuente con información de los efectos típicos ocasionados por exposiciones de corto tiempo (manifestaciones y síntomas) ya que esto puede alertar si se está expuesto accidentalmente al producto. Cualquier síntoma que se experimente y que pueda estar asociado con el uso del material, deberá ser reportado a fin de determinar las posibles causas de la exposición, mismas que pueden variar ampliamente. Por ejemplo, quizá el material ha penetrado a través de los guantes de protección. En algunas ocasiones los síntomas no pueden estar relacionados a una exposición laboral, pudiendo estas ser causadas, por ejemplo, por un resfriado.

**Efectos de una Exposición Crónica al Producto** Una exposición crónica es una exposición a largo plazo (meses o años). La exposición crónica puede ser descrita como prolongada (durante períodos largos de tiempo) o repetitiva (varias exposiciones). Muchas enfermedades relacionadas a una exposición crónica pueden desarrollarse muy

lentamente o pueden no aparecer hasta muchos años después de que la exposición ha sido suspendida. Se debe estar consciente que durante el tiempo de exposición no se pueden presentar síntomas de advertencia, pero posiblemente una enfermedad relacionada con este tipo de exposición puede aparecer meses o años más tarde. Si estos efectos se pueden presentar por el tipo de material que se maneja, resulta de máxima importancia minimizar la exposición a los mismos mediante la aplicación de los procedimientos establecidos para su manejo seguro.

**4. PRIMEROS AUXILIOS** La sección de Primeros Auxilios describe las acciones que deben ser tomadas inmediatamente en caso de una exposición accidental a un material. El objetivo de los primeros auxilios es minimizar los daños e incapacidades futuras. En casos severos, los primeros auxilios pueden ser necesarios para mantener con vida a la víctima. Es necesario conocer la información de los primeros auxilios antes de iniciar el uso y/o manejo de un material, ya que, en caso de una emergencia, no hay tiempo de buscar y leer la HDS correspondiente. Los procedimientos de primeros auxilios deberán ser periódicamente revisados, especialmente por el personal capacitado de proporcionarlos. Todos los empleados deberán conocer la ubicación de las instalaciones y equipo para proporcionar los primeros auxilios; por ejemplo, fuentes lava-ojos, regaderas y “kits” de primeros auxilios. Cuando sea necesario un tratamiento médico, enviar junto con el paciente la HDS. Si esta no está disponible, se deberá enviar la etiqueta del material o el recipiente etiquetado, este último si es lo suficientemente pequeño. El personal médico necesita conocer de que material se trata y que medidas de primeros auxilios han sido recomendadas o empleadas. Ocasionalmente, las HDSs contienen información adicional o una nota médica, que puede ser de utilidad al cuerpo médico de emergencia.

**5. COMBATE DE INCENDIOS** Esta sección describe cualquier riesgo de fuego asociado con el material. La información puede ser usada para seleccionar el tipo apropiado de extintores y para planear la mejor respuesta para el combate de incendios. Mucha de la información está orientada al personal responsable del combate de incendios y emergencias. Si el material presenta un riesgo potencial al fuego, se deberá de consultar la Sección 7 relativa a precauciones especiales para su manejo. La información de esta sección, combinada con las de las secciones de Manejo y Almacenamiento y Estabilidad y Reactividad pueden ser usadas para determinar donde debe ser almacenado un material; por ejemplo, un líquido inflamable deberá ser almacenado en áreas especialmente diseñadas y alejado de sustancias químicas incompatibles.

**6. LIBERACIONES ACCIDENTALES** Información general para responder a liberaciones accidentales o para la limpieza de un derrame es proporcionada en esta sección. Información específica, tal como el tipo de material absorbente recomendado para el control de un derrame puede ser incluida. La información proporcionada es destinada, principalmente, a los responsables de la preservación del ambiente y de la atención de emergencias.

**7. MANEJO Y ALMACENAJE** En esta sección se presentan las precauciones generales a tomar en cuenta para el uso y manejo seguro de los materiales, incluido el equipo que pueda ser requerido. Todos los riesgos posibles (fuego, reactividad y salud) deben ser considerados durante el desarrollo de los procedimientos para el uso y manejo seguro de los materiales. Por ejemplo, para líquidos inflamables, las HDSs pueden sugerir recipientes sellados y aterrizados eléctricamente. Las recomendaciones de almacenaje presentadas suministran un buen punto de partida para decidir donde y como deben ser almacenados los materiales. Es importante también referirse a las secciones de Combate de Incendios y de Estabilidad y Reactividad de las HDSs. Principalmente la información de esta sección está destinada, tanto a los profesionales responsables de las áreas de higiene y seguridad, como del diseño de las instalaciones de almacenamiento.

**8. CONTROLES DE EXPOSICION, PROTECCION PERSONAL** Esta sección proporciona información para el desarrollo de prácticas y procedimientos para el uso y manejo seguro de los materiales. Debido a que la mayoría de las HDSs consideran los usos más comunes de los materiales, la información puede no ser del todo aplicable a una determinada área de trabajo. Los especialistas en higiene y seguridad, pueden ayudar en la interpretación de la información y asegurar su relevancia.

**Controles de Ingeniería** Los sistemas de control de ingeniería reducen los riesgos, ya sea aislándolos o removiéndolos del ambiente de trabajo. Pueden controlar el riesgo en la fuente (ventilación local), removerlo del área general (ventilación general) o establecer una barrera permanente entre el trabajador y el riesgo (aislamiento o encapsulación). Los sistemas de control de ingeniería son importantes debido a que están incorporados dentro de los procesos de trabajo a fin de reducir, automáticamente, los riesgos. La substitución a materiales o procesos menos peligrosos debe ser considerada siempre como la mejor opción para minimizar los riesgos, seguida del establecimiento de sistemas de control de ingeniería, los cuales se deben preferir sobre otras medidas de control, tales como el uso de equipo de protección personal. Es necesario asegurarse que los sistemas de control de ingeniería recomendados sean revisados de manera adecuada y que realmente operan cuando se está trabajando con el material. Si hay cambios en el proceso o materiales, los controles también deben ser cambiados.

**Equipo de Protección Personal.** Se proporciona una guía general sobre las necesidades y los criterios de selección del equipo de protección personal

**Ropa protectora** La ropa protectora incluye, entre otras, guantes, delantales, trajes completos y botas. Las HDSs deben mencionar los tipos de materiales que ofrecen la mejor protección contra el producto que está manejando. Ningún material protege contra todas las sustancias. También es importante considerar las condiciones de temperatura y las necesidades de que la ropa protectora sea resistente y no se rasgue o corte fácilmente. Algunas veces, las HDSs únicamente pueden indicar que se usen materiales impenetrables (resistentes). En este caso, se deberá investigar cuál es el material específico aplicable o solicitar esta información al proveedor o fabricante. También es importante almacenar adecuadamente la ropa o guantes de protección y reemplazarlos cuando sea necesario.

**Protección Ocular** Dependiendo del trabajo que se realice y el tipo de material que esté manejando, se pueden requerir varios niveles de protección ocular (lentes de seguridad, "goggles" de seguridad química, careta facial o una combinación de todos).

**Protección Respiratoria.**

Existe una gran variedad de tipos de protección respiratoria. Un tipo puede ser efectivo contra algunos químicos, pero puede proporcionar poca o nula protección contra otros. La selección del mejor equipo puede ser algo complicado. Generalmente, personal calificado debe realizar una evaluación detallada del área de trabajo, incluyendo todos los materiales empleados, sus concentraciones y formas en el ambiente. Por ello, las guías completas de protección respiratoria no pueden ser dadas en las HDSs. En caso de requerirse este tipo de protección en una área de trabajo, se deberá desarrollar un programa completo de protección respiratoria, incluyendo la selección del equipo, pruebas del mismo, entrenamiento y mantenimiento. También deben consultarse los estándares y reglamentación aplicable.

9. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS. Se debe revisar que la descripción (estado físico y apariencia) del material sea la misma que la del material que se está usando. De no ser así, se puede tener una HDS incorrecta o puede ocurrir que el material sea viejo o se haya descompuesto durante su manejo y almacenamiento. En cualquier caso, la información de la HDS puede no aplicar, por lo que se deberá buscar ayuda adicional. El resto de la información de esta sección se usa para ayudar a determinar las condiciones bajo las cuales el material puede ser peligroso. Los técnicos usan esta información para desarrollar procedimientos específicos para una área de trabajo determinada con el fin de controlar la exposición, almacenamiento, manejo, limpieza de derrames, etc.

10. ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD Esta sección de las HDSs describe las condiciones bajo las cuales el material es inestable o puede reaccionar peligrosamente. Los materiales inestables pueden descomponerse y causar fuego o explosiones, o inducir la formación de nuevos productos que presentan diferentes riesgos. Las condiciones tales como el calor, la luz solar y el tiempo de almacenamiento pueden causar inestabilidad de los materiales. Algunas sustancias son peligrosas porque se pueden "polimerizar" o sufrir reacciones en cadena. Estas reacciones pueden generar mucho calor y la suficiente presión como para estallar un contenedor, o bien pueden ser explosivas. Frecuentemente, los materiales que pueden descomponerse o polimerizarse contienen aditivos llamados estabilizadores o inhibidores que reducen o eliminan la posibilidad de una reacción peligrosa. Los materiales incompatibles son aquellos que pueden reaccionar violentamente o producir una explosión si son mezclados o entran en contacto entre si. Estos materiales deben ser almacenados separadamente y no deben ser mezclados a menos de que se sigan procedimientos especiales. Es necesario conocer la información de esta sección para poder almacenar y manejar los materiales de manera segura y evitar mezclas de materiales incompatibles.

11. INFORMACION TOXICOLOGICA. Esta sección contiene información sobre la toxicidad, ya sea por cada uno de los componentes o del compuesto en general. Esta información puede ser muy técnica y difícil de interpretar. Si se tiene duda sobre la importancia de la información, se deberá solicitar ayuda a un profesional en higiene y seguridad. Cuando se cuente con información de los efectos del material en animales, es importante tener en cuenta que los efectos no necesariamente son los mismos para los humanos. Irritabilidad

Algunos productos pueden causar irritación (enrojecimiento reversible, comezón y dolor) si entran en contacto directo con la piel, ojos o tracto respiratorio (nariz, vías respiratorias o pulmones). Si existe información disponible sobre la irritabilidad de los productos, por ejemplo de pruebas en animales, se indicará en esta sección.

**Sensibilidad al producto** La sensibilidad es el desarrollo, a través del tiempo, de una reacción alérgica al producto. Los "sensibles" pueden presentar una respuesta leve a las primeras exposiciones, pero a medida que la alergia se desarrolla, la respuesta empeora con las exposiciones subsecuentes. Eventualmente, aún cortas exposiciones, a concentraciones bajas, pueden causar reacciones severas. Hay dos tipos diferentes de sensibilidad ocupacional: cutánea y respiratoria. Los síntomas típicos de la sensibilidad cutánea son hinchazón, enrojecimiento, comezón, dolor y ampollamiento. La sensibilización del tracto respiratorio puede manifestarse con síntomas similares a un ataque asmático severo. Los síntomas incluyen dificultad al respirar, opresión del pecho, tos, jadeo e incremento de la frecuencia respiratoria.

**Carcinogenicidad** Los materiales carcinógenos son aquellos denominados como tales por las agencias nacionales o por la Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer. Las listas de carcinógenos publicadas por esas organizaciones incluyen carcinógenos humanos conocidos y algunos materiales que pueden causar cáncer en animales de laboratorio. Algunos materiales pueden estar listados como carcinógenos "posibles" o "sospechosos", esto debido a que la información con que se cuenta es limitada y/o no concluyente.

**Toxicidad Reproductiva** La toxicidad reproductiva se define como los efectos que una sustancia puede causar sobre el proceso reproductivo de machos y/o hembras adultas. Los posibles efectos reproductivos incluyen la reducción de la fertilidad o trastornos menstruales.

**Teratogenicidad y Embriotoxicidad** Un teratógeno es una sustancia que puede causar defectos de nacimiento no hereditables. Una embriotoxina es una sustancia que induce efectos adversos en la progenie en desarrollo, en el primer período del embarazo, entre la concepción y la etapa fetal. Muchos materiales pueden causar efectos teratogénicos o embriotóxicos si hay una exposición extremadamente alta. En tales casos, la persona expuesta puede presentar otros síntomas y signos evidentes causados por la exposición. Los materiales que causan efectos teratogénicos o embriotóxicos, sin presentar otro tipo de efectos dañinos evidentes, son reconocidos como teratogénicos- embriotóxicos verdaderos. Las mujeres embarazadas deben ser particularmente cuidadosas para minimizar su exposición a tales materiales.

**Mutagenicidad** Un mutágeno es una sustancia que puede causar cambios (mutaciones) en el ADN de las células. El ADN determina las características que los niños heredan de sus padres y también cómo se dividen y reproducen las células del cuerpo. La mutagenicidad es la propiedad de una sustancia para inducir mutaciones en tejido vivo. Pruebas de laboratorio son empleadas para investigar los posibles efectos mutagénicos de las sustancias, los cuales también pueden estar asociados con riesgos carcinogénicos, teratogénicos o reproductivos. Los resultados de dichas pruebas pueden no predecir, confiablemente, los riesgos a la población ya que el cuerpo humano puede eliminar mutágenos y reparar muchas mutaciones. La mutagenicidad se incluye en las HDSs debido a que son un indicador temprano de riesgo.

**Productos Toxicológicamente Sinérgicos** El sinergismo es el efecto de dos agentes químicos combinados, el cual es mayor que el efecto producido por la suma de los dos efectos individuales. Cuando los agentes son

sinérgicos, sus riesgos deben ser reevaluados, tomando en consideración sus propiedades sinérgicas. Es importante saber que ciertas combinaciones de materiales pueden causar efectos a la salud más severos que los esperados tomando en cuenta los efectos de cada químico por separado.

12. INFORMACION ECOLOGICA. Esta sección, si se incluye, presenta datos útiles para la evaluación del impacto ambiental en caso de fugas o derrames del material (por ejemplo, toxicidad a flora y fauna). Esta información se dirige, principalmente, a los profesionales responsables de la conservación del ambiente y a las compañías encargadas de evaluar el uso, disposición y control de los derrames de los materiales.

13. CONSIDERACIONES SOBRE LA DISPOSICION. Esta sección se dirige, principalmente, a los profesionales responsables de la conservación del ambiente. Normalmente, se incluye información general sobre la disposición de los residuos. Dado lo general de la información, no incluye todos los pasos y precauciones necesarias para una disposición adecuada de los residuos, ni la reglamentación federal, estatal o municipal que debe ser observada. Las autoridades pertinentes deben ser contactadas para obtener mayor información.

14. INFORMACION SOBRE EL TRANSPORTE. Esta sección de las HDSs esta dirigida a los responsables del transporte de los materiales. Si es necesario tomar algunas precauciones especiales durante el transporte estas son incluidas. Si el producto es peligroso, según los criterios de la Agencia Nacional correspondiente, se presenta el Numero de Identificación del Producto (PIN).

15. INFORMACION SOBRE REGLAMENTACION. La información en esta sección se orienta, principalmente, al personal responsable del cumplimiento regulatorio. Se pueden presentar referencias útiles relativas a la regulación de Salud, Seguridad y Ambiente, así como información sobre la situación regulatoria del producto.

16. OTRA INFORMACION. Esta sección es empleada para dar información adicional que el autor de la HDS considera importante para el uso y manejo seguro de los materiales. Normalmente se presentan las fuentes de los datos presentados.

Para mayor información sobre la normatividad existente en México en relación a los formatos y contenidos de las HDSs, consultar: NOM-018-STPS-2000 Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.(cancela a la NOM-114-STPS-1994) El presente documento se elaboró y adecuó tomando como base la publicación del Canadian Centre for Occupational Health and Safety (CCOHS) intitulada "Understanding an MSDS", CCOHS 1996. Con fecha 11 de julio de 1997, la CCOHS aprobó la traducción\* y adecuación del mismo, otorgando a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente la autorización para su publicación y difusión.

## Transporte de productos químicos



<http://webpublico.aniq.org.mx/Publicaciones/Paginas/guiarespuesta.aspx>

La GRE 2016 es una guía general para asistir al personal que constituye la primera entidad de apoyo en caso de emergencias, que generalmente son los primeros en llegar al lugar de un incidente de transporte, apoyándoles en la rápida identificación de peligros específicos o genéricos de los materiales involucrados en dicho incidente. Esta guía también contribuye para la protección personal y del público en general durante la fase inicial de la emergencia o del incidente.

Según esta guía, la fase inicial se entiende como el periodo que le sigue, luego del arribo o la llegada del respondedor al lugar del accidente, periodo durante el cual se debe confirmar la presencia e identificación del material peligroso involucrado en el incidente, iniciándose las acciones de protección, aislándose el área afectada, y además solicitando apoyo de personal especializado. Recaltar que en la presente guía no se describen las propiedades físicas y químicas de los materiales peligrosos.



De este modo la guía se enfoca en el apoyo al personal de respuesta, en la toma inicial de decisiones, luego de la llegada al lugar de una emergencia o incidente con materiales peligrosos. Se debe señalar así mismo que esta guía GRE 2012 no especifica todas las posibles circunstancias que pueden estar asociadas a un incidente con materiales peligrosos. Básicamente se diseñó para ser utilizada en incidentes en el transporte de materiales peligrosos, ya sea en carreteras como en ferrocarriles, teniendo una aplicación limitada a incidentes en instalaciones fijas.

La nueva GRE2016 cuenta con las siguientes mejoras:

- Actualización del listado de mercancías peligrosas (páginas amarillas y azules) a la Revisión 19a de las Recomendaciones de Naciones Unidas
- Diagrama de Flujo para el uso de la GRE2016
- Ampliación de la Tabla de Identificación de Carros de Ferrocarril y Autotanques
- Mejora de la Tabla de Placas, Carteles y Etiquetas
- Incorporación del Sistema Globalmente Armonizado (SGA)
- Dos nuevas guías de emergencia para Gases Adsorbidos
- Nueva información sobre Protección Personal para la Guía 158
- Incorporación de los Planes de Asistencia Mutua (ERAP) en Canadá
- Ampliación de la sección de Transporte de Tuberías
- Actualización de las Tabla 1 y Tabla 3 (páginas verdes)
- Tabla de Intensidad del Viento en las páginas verdes

Según el color de las páginas de la GRE 2016, se considera lo siguiente:

### **Páginas Amarillas**

En esta sección de la guía se considera las sustancias en un orden numérico, de acuerdo a su número de Naciones Unidas (ONU), siendo el objetivo de esta sección, la de identificar rápidamente la guía de emergencia a partir del número de la ONU, identificando de este modo la sustancia involucrada en el accidente. Además aquí se encuentra el número de "Guía de Emergencia" asignada y así mismo el nombre de la sustancia.

Ejemplo: *No. ONU: 1888 GUÍA N°: 151 Nombre de Material: Cloroformo*

**ENTRADAS SOMBRÉADAS EN VERDE EN PÁGINAS AMARILLA**

Para las entradas **sombradas en verde** siga los siguientes pasos:

- **SI NO HAY FUEGO:**
  - Pase directamente a la **Tabla 1 (páginas de fondo verde)**
  - Busque el número de identificación y nombre del material
  - Identifique las distancias de aislamiento inicial y acciones de protección
- **SI HAY UN INCENDIO o UN FUEGO ESTA INVOLUCRADO:**
  - También consulte la Guía naranja asignado
  - Si es aplicable, utilice la información de evacuación que se muestra en SEGURIDAD PÚBLICA

**Nota:** Si a continuación del nombre del material en la **Tabla 1** se muestra "Cuando es derramado en agua", indica que estos materiales producen gran cantidad de gases con Riesgo de Inhalación Tóxica (RIT) al contacto con el agua. Algunos ácidos reactivos con el agua son también materiales RIT (por ejemplo, Trifluoruro de Boro (UN1748), Cloruro de Tionilo (UN1826), etc). En estas instancias, se proveen dos entradas en la **Tabla 1** cuando es derramado en tierra o cuando es derramado en agua. Si el Material Reactivo con el Agua, **NO** es un RIT, y el material **NO** está etiquetado en agua, los **Tabla 1** y **Tabla 2** no aplican, y las distancias de seguridad se encuentran dentro de la guía de naranja apropiada.

| Número de Identificación | Número de ONU | Nombre del Material  | Número de Identificación | Número de ONU | Nombre del Material                                    |
|--------------------------|---------------|--|--------------------------|---------------|--|
| —                        | 109           | Agente biológico   | 1014                     | 120           | Diclorido de carbono y oxígeno, mezcla de, comprimida  |
| —                        | 112           | Agente deontario, s.e.p.                                       | 1014                     | 120           | Oxígeno y diclorido de carbono, mezcla de, comprimida  |
| —                        | 112           | Explosivos, diseño 1.1, 1.2, 1.3 o 1.2                         | 1015                     | 126           | Diclorido de carbono y ácido acético, mezcla de        |
| —                        | 114           | Explosivos, diseño 1.4 o 1.4                                   | 1015                     | 126           | Diclorido de carbono y diclorido de carbono, mezcla de |
| —                        | 117           | Mixtura de amoníaco y gasóleo, mezclas de                      | 1015                     | 126           | Diclorido de carbono y diclorido de carbono, mezcla de |
| —                        | 120           | Toxicas  | 1015                     | 126           | Diclorido de carbono                                   |
| 1001                     | 116           | Acetileno  | 1015                     | 126           | Diclorido de carbono, comprimido                       |
| 1001                     | 116           | Acetileno, disueltos   | 1017                     | 124           | Cloro  |
| 1002                     | 122           | Aire, comprimido   | 1018                     | 126           | Diclorodifluorometano                                  |
| 1003                     | 122           | Aire, líquido refrigerado (líquido criogénico)                 | 1018                     | 126           | Diclorodifluorometano                                  |
| 1003                     | 122           | Aire, líquido refrigerado (líquido criogénico), re-precipitado | 1018                     | 126           | Gas refrigerante R-22                                  |
| 1005                     | 126           | Acetato de amonio  | 1000                     | 126           | Cloropentafluorometano                                 |
| 1006                     | 121           | Argón  | 1000                     | 126           | Cloropentafluorometano                                 |
| 1006                     | 121           | Argón, comprimido  | 1000                     | 126           | Gas refrigerante R-115                                 |
| 1008                     | 125           | Tetraóxido de boro   | 1001                     | 126           | Clorotrifluorometano                                   |
| 1008                     | 125           | Tetraóxido de boro, comprimido                                 | 1001                     | 126           | 1-Cloro-1,1,2,2-tetrafluoroetano                       |
| 1009                     | 126           | Bromotrifluorometano   | 1001                     | 126           | Clorotrifluorometano                                   |
| 1010                     | 126           | Gas refrigerante R-102   | 1001                     | 126           | Clorotrifluorometano                                   |
| 1010                     | 116P          | Carbanoles e hidrocarburos, mezclas de, estabilizadas          | 1002                     | 126           | Gas refrigerante R-13                                  |
| 1010                     | 116P          | Carbanoles, estabilizados                                      | 1002                     | 126           | Gas refrigerante R-13                                  |
| 1011                     | 115           | Etano  | 1002                     | 118           | Gas de butano  |
| 1011                     | 115           | Etano, mezcla de   | 1002                     | 118           | Gas de butano, comprimido                              |
| 1012                     | 115           | Etileno  | 1005                     | 118           | Cloropropano   |
| 1013                     | 120           | Diclorido de carbono   | 1005                     | 118           | Cloropropano, gas                                      |
| 1013                     | 120           | Diclorido de carbono, comprimido                               | 1007                     | 115           | Dicloropropano   |
|                          |               |  | 1008                     | 126           | Diclorodifluorometano                                  |

Página 26 Página 27

**Páginas Azules**

En esta sección se consideran las sustancias, listadas en orden alfabético, cuyo propósito es el de identificar rápidamente la "Guía de Emergencia" a partir ahora del nombre de la sustancia involucrada en el accidente. De este modo aquí se consigna en primer lugar el nombre de la sustancia seguido por "Guía de Emergencia" asignada y finalmente su número de la ONU.

Ejemplo: *Nombre de Material:* Ácido Clorhídrico *GUÍA N°:* 157 *No. ONU:* 1789

|   | Nombre del Material  | Número de Caso | Número de Caso |
|---|--|----------------|----------------|
| <b>ENTRADAS SOMBRADAS EN VERDE EN PÁGINAS AZULES</b>  | <b>Ac</b>  | <b>117</b>     | <b>1001</b>    |
| Para las entradas <b>sombradas en verde</b> siga los siguientes pasos:  | Acetato de acetato   | 129            | 1130           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- SI NO HAY FUEGO:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pase directamente a la <b>Tabla 1 (página de borde verde)</b></li> <li>- Busque el Número de identificación y nombre del material</li> <li>- Identifique las distancias de aislamiento inicial y acciones de protección</li> </ul> </li> <li>- SI HAY UN INCENDIO o UN FUEGO ESTA INVOLUCRADO:           <ul style="list-style-type: none"> <li>- También consulte la Guía naranja asignada</li> <li>- Si es aplicable, utilice la información de evacuación que se muestra en SEGURIDAD PÚBLICA</li> </ul> </li> </ul>  | Acetato de colorante   | 127            | 1286           |
| <b>Nota:</b> Si la continuación del nombre del material en la <b>Tabla 1</b> se muestra "Cuando es <b>derramado en agua</b> ", indica que estos materiales producen gran cantidad de gases con Fregio de Inhalación Tóxica (FIT) al contacto con el agua. Algunos Materiales Reactivos con el Agua son también materiales RTI (por ejemplo, Trifluoruro de Boro (UN1749), Cloruro de Fluoruro (UN1836), etc). En estas instancias, se proveen dos entradas en la <b>Tabla 1</b> cuando es derramado en tierra o cuando es derramado en agua. Si el Material Reactivo con el Agua, <b>NO es un RTI</b> , y el material <b>NO está</b> derramado en agua, las <b>Tabla 1</b> y <b>Tabla 2</b> no aplican, y las distancias de seguridad se encuentran dentro de la guía de naranja apropiada. | Acetato de esquirto  | 129            | 1269           |
|   | Acetato de fujel   | 127            | 1201           |
|   | Acetato de petróleo crudo  | 129            | 1267           |
|   | Acetato de pantano   | 129            | 1070           |
|   | Acetato de pino  | 129            | 1272           |
|   | Acetato mineral para cables, ligero  | 129            | 1000           |
|   | Acetato de acetona   | 127            | 1061           |
|   | Acetal   | 127            | 1000           |
|   | Acetilalcohol  | 129            | 1080           |
|   | Acetilalcohol etilenoal  | 171            | 1041           |
|   | Acetilalcolima   | 129            | 2000           |
|   | Acetato de etilo   | 131            | 2000           |
|   | Acetato de cianato de  | 100            | 2043           |
|   | Acetato de 2, 4, 6-trinitro  | 100            | 1177           |
|   | Acetato de etileno   | 130            | 1177           |
|   | Acetato de etilo   | 129            | 1179           |
|   | Acetato de isobutilo   | 129            | 1213           |
|   | Acetato de isopropilo  | 129P           | 2400           |
|   | Acetato de isopropilo  | 129            | 1200           |
|   | Acetato del ácar monometílico del etilenoal  | 129            | 1170           |
|   | Acetato del ácar monometílico del etilenoal  | 129            | 1180           |
|   | Acetato de mercurio  | 101            | 1020           |
|   | Acetato de metilamilo  | 129            | 1233           |
|   | Acetato de metilo  | 129            | 1231           |
|   | Acetato de plomo   | 101            | 1010           |
|   | Acetato de n-propilo   | 129            | 1270           |
|   | Acetato de n-bilo, estabilizado  | 129P           | 1301           |
|   | Acetato tetrametileno  | 101            | 1074           |
|   | Acetato de amilo   | 129            | 1104           |
|   | Acetato de butilo  | 129            | 1120           |
|   | Acetileno  | 150            | 1001           |
|   | Acetileno, disuelto  | 150            | 1001           |
|   | Acetileno, etileno y propileno en mezcla, líquida refrigerada, con no menos del 75.5% de etileno, un máximo del 22.5% de acetileno y un máximo del 1% de propileno | 150            | 3100           |
|   | Acetileno, etileno de solvente   | 150            | 3174           |
|   | Acetileno-carbón   | 127            | 1021           |
|   | Acetileno de sodio   | 151            | 1000           |
|   | Acetona  | 127            | 1000           |
|   | Acetonitrilo   | 127            | 1048           |
|   | Acido acético, glacial   | 130            | 2700           |
|   | Acido acético, solución de, con más del 10% para no más del 80% de ácido   | 130            | 2700           |
|   | Acido acético, solución de, con más del 80% de ácido   | 130P           | 2710           |
|   | Acido acético, estabilizado  | 130P           | 2710           |
|   | Acido amónico, líquido   | 154            | 1053           |
|   | Acido amónico, sólido  | 154            | 1054           |
|   | Acido bromhídrico  | 154            | 1700           |
|   | Acido bromhídrico, solución de   | 154            | 1700           |
|   | Acido bromoacético   | 150            | 1000           |
|   | Acido bromoacético, en solución  | 150            | 1000           |
|   | Acido bromoacético, sólido   | 150            | 1020           |

**Páginas Naranjas**

Esta sección se considera la más importante de esta Guía, debido a que es aquí donde se enuncian todas las recomendaciones relacionadas con la seguridad. Constituidas básicamente por un total de 64 "guías de Emergencia", mostradas en un formato comprendido por dos páginas, donde cada una brinda recomendaciones de seguridad e información necesaria de respuesta a emergencia para proteger básicamente al personal de respuesta y al público.

La página ubicada al lado izquierdo brinda información relacionada a la seguridad, mientras que la página del lado derecho brinda las guías de respuesta en caso de emergencia, y así mismo acciones para situaciones que involucre incendio, derrames o fugas y primeros auxilios. Cada una de estas "guías de emergencia" está elaborada o diseñada para cubrir o tratar eficientemente un grupo de sustancias con características químicas y toxicológicas similares.

| GUÍA 111  |  | CARGA MIXTA / CARGA SIN IDENTIFICAR | GRE2D12 | GRE2D12 | CARGA MIXTA / CARGA SIN IDENTIFICAR | GUÍA 111 |
|---|--|-------------------------------------|---------|---------|-------------------------------------|----------|
| <b>PELIGROS POTENCIALES</b>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>INCENDIO O EXPLOSIÓN</b>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Puede iniciarse por calor, chispas, fricción o contaminación.</li> <li>Puede reaccionar violentamente o explosivamente al contacto con el aire, agua o vapores.</li> <li>Puede inflamarse por rozamiento o fricción.</li> <li>Los vapores pueden viajar a una fuente de encendido y regresar en forma de llama.</li> <li>Los contenidos pueden escapar cuando se calientan.</li> <li>Los cilindros con vapores pueden proyectarse.</li> </ul>  |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>A LA SALUD</b>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>La inhalación, ingestión o contacto con la sustancia, puede causar lesiones severas, infección, enfermedad o la muerte.</li> <li>La alta concentración de gas puede causar asfixia al privarlo de oxígeno.</li> <li>El contacto puede causar quemaduras en la piel y los ojos.</li> <li>El fugo o el contacto con el agua pueden producir gases inflamables, tóxicos y/o corrosivos.</li> <li>Las fugas recurrentes del contenido del recipiente pueden causar contaminación.</li> </ul>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>SEGURIDAD PÚBLICA</b>  |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>El AMMA (primero o segundo de respuesta) debe de estar en condiciones de funcionamiento al momento de ser requerido. Si el documento de emergencia no está disponible o no hay respuesta, dirija a los recursos cercanos asignados en el sitio de la contingencia.</li> <li>Como acción inmediata de precaución, sele el área del derrame o escape como mínimo 100 metros (330 pies) en todas las direcciones.</li> <li>Mantener alejado al personal no autorizado.</li> <li>Mantener en dirección del viento.</li> <li>Mantenga registro de las áreas fugas.</li> </ul>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>SOPA PROTECTORA</b>  |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Use el equipo de aire suministrado de presión positiva (SCBA).</li> <li>La ropa de protección autorizada de herramienta personal provista en situaciones de incendio. UNICAMENTE, cuando se usen efectivos en situaciones de derrames.</li> </ul>  |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>EVACUACIÓN</b>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Con tanques como de ferrocarril o sustancia esta involucrada en un incendio, ASD a la distancia de 300 metros (1000 pies) a la distancia, también, considere la evacuación inicial a la distancia de 300 metros (1000 pies).</li> </ul>  |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>RESPUESTA DE EMERGENCIA</b>  |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>FUGA</b>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <p><b>PRECAUCIÓN:</b> Este material puede reaccionar con el agente extinguidor.</p> <p><b>Incendio Propagado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener los contenidos del área de fuga al mínimo hasta que se haya extinguido.</li> <li>Evitar los contenidos con chorros de agua hasta mucho después de que el fuego se haya extinguido.</li> <li>No introducir aquí en los contenidos.</li> <li>Mantener inmediatamente al más un nivel adecuado de los materiales de seguridad de las ventosas, a su vez, tanques de escape y de escape.</li> <li>Si MPPE, mantenerse alejado de cualquier explosión en fuga.</li> </ul>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>DERRAME O FUGA</b>   |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>No tocar ni caminar sobre el material derramado.</li> <li>Si NO hay nada de las fuentes de ignición (no fumar, no usar teléfonos, alfileres o herramientas en el área de peligro).</li> <li>Evitar el contacto que se use durante el manejo del producto, deberá estar correctamente etiquetado a tierra.</li> <li>Mantener las materiales combustibles (gasolina, aceite, etc.) lejos del material derramado.</li> <li>Use chorros de agua para reducir los vapores; si posible la nube de vapor a la deriva. Evite que fugas de agua entren en contacto con el material derramado.</li> <li>Prevenir la entrada hacia vías navegables, alcantarillas, alcantarillas o áreas confinadas.</li> </ul> <p><b>Derrame Propagado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Absorber con arena u otro material absorbente no combustible y colocar en los contenedores para su desecho controlado.</li> </ul> <p><b>Derrame Localizado</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Construir un dique más sólido del derrame líquido para su desecho posterior.</li> </ul>  |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <b>PRIMEROS AUXILIOS</b>  |  |                                     |         |         |                                     |          |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Siempre a la víctima o donde se requiere auxilio médico.</li> <li>Usar a los servicios médicos de emergencia.</li> <li>Aplicar respiración artificial si la víctima no respira.</li> <li>No usar el método de respiración de boca a boca si la víctima ingiere o inhala la sustancia; proporcionar la respiración artificial con la ayuda de una máscara de resaca con una válvula de una sola vía y con dispositivos médicos de respiración.</li> <li>Suministrar oxígeno si respirar con dificultad.</li> <li>Calentar y cubrir la ropa y el material contaminado.</li> <li>En caso de contacto con la sustancia, enjuagar inmediatamente la piel o los ojos con agua corriente por al menos 15 minutos.</li> <li>Chuchar y beber con agua y jaleón.</li> <li>Mantener a la víctima en reposo y con temperatura corporal normal.</li> <li>Los efectos de respiración a la sustancia por inhalación, ingestión o contacto con la piel se pueden presentar en forma retardada.</li> <li>Asegurar que el personal médico tenga conocimiento de los materiales involucrados, y tomar las precauciones para proteger a sí mismo.</li> </ul> |  |                                     |         |         |                                     |          |

En el título de la "guía de emergencia" se indica claramente el tipo de sustancias y su riesgo general.

Ejemplo: GUÍA 134 Sustancias espontáneamente combustibles

La primera sección de las GUIAS considera los riesgos potenciales que el material tiene en términos de incendio, explosión y efectos sobre la salud luego de una exposición. Por tanto el personal de respuesta deberá consultar primero ésta sección, a fin de tomar las decisiones correctas acerca de la protección del equipo de respuesta así como también de la población presente en el área afectada.



La segunda sección de las GUIAS considera las medidas necesarias para la seguridad pública basadas en en la naturaleza del material involucrado. Suministra la información

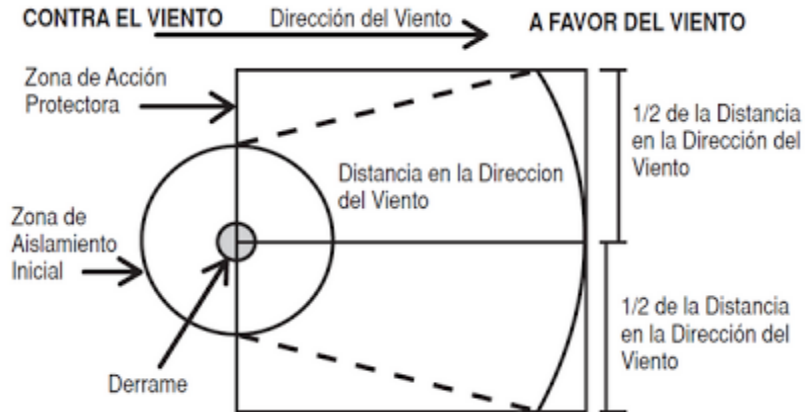
necesaria acerca del aislamiento inmediato del lugar del incidente, recomendando la ropa de protección adecuada y los equipos de protección respiratoria apropiados. Así mismo se indica las distancias de evacuación para pequeños y grandes derrames y para aquellos que involucren situaciones de incendio.

La tercera sección de las GUIAS considera las acciones de respuesta a emergencia, incluyendo las actividades de primeros auxilios, haciendo hincapié sobre las precauciones especiales en incendios, derrames y exposición a sustancias químicas.

### Paginas Verdes

Se acude a esta sección cuando en las paginas amarillas y azules el elemento aparece resaltado en verde. Esta sección consiste de tres tablas.

La **Tabla 1** considera una lista por orden numérico, de acuerdo al número de identificación, sólo las sustancias que son tóxicas por inhalación, donde se incluye ciertas armas de destrucción masiva de naturaleza química y así mismo sustancias que al contacto con el agua reaccionan produciendo gases tóxicos.


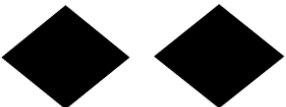





En esta tabla se realiza la recomendación de dos tipos de distancias de seguridad: Una denominada "*Distancia de aislamiento inicial*" y la otra llamada "*Distancia de protección*". Así mismo la tabla considera las distancias para pequeños derrames, considerados así aquellos donde el derrame es menor o igual a 208 litros para líquidos y menor o igual a 300 kilogramos para sólidos derramados en agua y así mismo los grandes derrames, como los de más de 208 litros para líquidos y más de 300 kilogramos para sólidos derramados en agua, para todos los materiales resaltados.

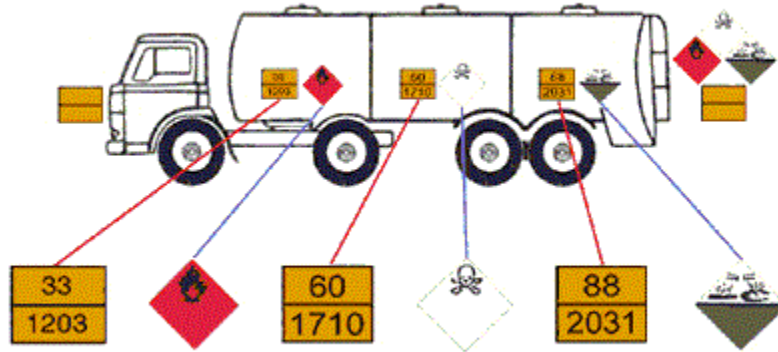
Así mismo en esta tabla se considera algunos aspectos importantes que podrían influir en el grado del riesgo, es así que esta lista se subdivide en situaciones de día y situaciones de noche, esto debido básicamente a las condiciones atmosféricas que afectan el tamaño del área de riesgo, donde las distancias considerada cambian del día a la noche debido a distintos factores y condiciones de dispersión y mezcla del aire. Aquí debido a que en la noche el aire está generalmente más calmado, la sustancia toxica no se dispersa lo suficiente, creando de este modo una "zona tóxica" mayor a la que ocurriría de día.

**La Tabla 2** considera ordenados por su número de identificación, los materiales que producen grandes cantidades de gases con el consecuente riesgo de Inhalación Tóxica (RIT), esto cuando en un incidente se derraman en el agua e identifica los gases RIT que se producen. Todos estos materiales que reaccionan con el agua, se pueden identificar en la tabla 1, donde el nombre es seguido por "cuando es derramado en el agua".

**La Tabla 2** brinda información ordenada alfabéticamente por nombre de material, las distancias de aislamiento inicial y las acciones adecuadas de protección para seis de los materiales con Riesgo de Inhalación Tóxica que se pueden encontrar de manera común. Siendo estos materiales: amoniaco anhidro, cloro, cloruro de hidrógeno, dióxido de azufre, fluoruro de hidrogeno y oxido de etileno.

|  |  |  |
|--|--|--|
| <p><b>Nombre:</b> ACIDO CLORHIDRICO<br/> <b>No. CAS:</b> 7647-01-0<br/> <b>Área:</b> Almacenamiento Sustancias Controladas</p>   |  |                     |
| <p><b>SISTEMA GLOBALMENTE ARMONIZADO</b></p>  <p><b>Peligro</b></p> <p><b>Indicaciones de Peligro:</b><br/>                 Puede ser corrosivo para los metales.<br/>                 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.<br/>                 Puede irritar las vías respiratorias.</p> <p><b>Consejos de Prudencia:</b><br/>                 Evitar respirar los vapores.<br/>                 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección.<br/>                 En caso de contacto con los ojos: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.<br/>                 Llamar inmediatamente a un centro de información toxicológica o a un médico.</p>  | <p><b>NACIONES UNIDAS</b></p>  <p><b>UN: 1789</b></p> | <p><b>NFPA</b></p>  |
| <p><b>Fabricante/proveedor:</b> Sigma-Aldrich</p>  |  |  |

|  |  |                        |                        |                        |
|--|--|------------------------|------------------------|------------------------|
|  | <p><b>CLASSE 6 - Matières toxiques et matières infectieuses</b><br/>                 6.1 - Solide ou liquide qui est toxique par inhalation, par ingestion cutanée ou par ingestion. Utilisés couramment comme germicide ou désinfectant (par exemple : le phéno).<br/>                 6.2 - Micro-organismes qui sont infectieux ou que l'on soupçonne d'être infectieux pour les humains ou les animaux. Utilisés couramment dans la recherche sur les maladies (par exemple : la rage).</p>  |                        |                        |                        |
|  | <p><b>CLASSE 7 - Matières radioactives</b><br/>                 Les matières définies à la classe 7, Matières radioactives, dans le « Règlement sur l'emballage et le transport des substances nucléaires ».<br/>                 Utilisées couramment dans la fabrication des barres de combustible nucléaire (par exemple : les matières de faible activité spécifique - concentré uranifère).<br/>                 Trois catégories indiquent l'intensité du rayonnement à la surface lors du transport en emballage, la catégorie I correspond à l'intensité la plus faible et la catégorie III à l'intensité la plus forte.</p> |                        |                        |                        |
|  | <p><b>CLASSE 8 - Matières corrosives</b><br/>                 Substance qui cause la destruction de la peau ou qui corrode l'acier ou l'aluminium non cuirassé.<br/>                 Utilisée couramment dans la fabrication des accumulateurs et des nettoyants industriels (par exemple : l'acide sulfurique et l'hydroxide de sodium).</p>  |                        |                        |                        |
|  | <p><b>CLASSE 9 - Produits, matières ou organismes divers</b><br/>                 Une matière qui ne satisfait pas aux critères d'inclusion dans les classes 1 à 8. Celle-ci inclut des micro-organismes génétiquement modifiés, des polluants marins, des matières transportées à chaud et des matières dangereuses du point de vue de l'environnement.<br/>                 Utilisée couramment dans la fabrication des piles sèches (exemple : le chlorure d'ammonium).</p>   |                        |                        |                        |
|  | <p><b>Signe de fumigation</b></p> <table border="1"> <tr> <td data-bbox="276 1029 470 1186"> </td> <td data-bbox="495 1029 820 1186"> <p>Petit contenant</p> </td> <td data-bbox="836 1029 1218 1186"> <p>Grand contenant</p> </td> </tr> </table>   |                        | <p>Petit contenant</p> | <p>Grand contenant</p> |
|  | <p>Petit contenant</p>   | <p>Grand contenant</p> |                        |                        |
|  | <p><b>En cas d'urgence<br/>                 CANUTEC<br/>                 (Appeler à frais virés, 24 heures)<br/>                 (613) 996-6666<br/>                 * 666 Cellulaire (au Canada seulement)</b></p>  |                        |                        |                        |



**EN CASO DE EMERGENCIA QUÍMICA**  
Derrame, Fuga, Fuego, Exposición o Accidente

**LLAMAR AL SETIQ DÍA Y NOCHE**  
**01-800-00-214-00**  
55-59-15-88 (D.F.)



## ¿QUÉ ES EL SETIQ?

El Sistema de Emergencias en Transporte para la Industria Química (*SETIQ*) es un sistema de emergencia que proporciona telefónicamente información técnica y específica para atender emergencias e incidentes en donde se encuentran involucrados productos químicos en toda la república mexicana, este sistema opera las 24 horas de día los 365 días del año.

Su función es servir de enlace con otros grupos de emergencia; Bomberos, Cruz Roja, Policía Federal, Protección Civil, Seguridad Pública, Brigadas de Emergencia, Grupos de Ayuda Mutua Industriales, etc... y así coordinar la atención adecuada del accidente o incidente químico.

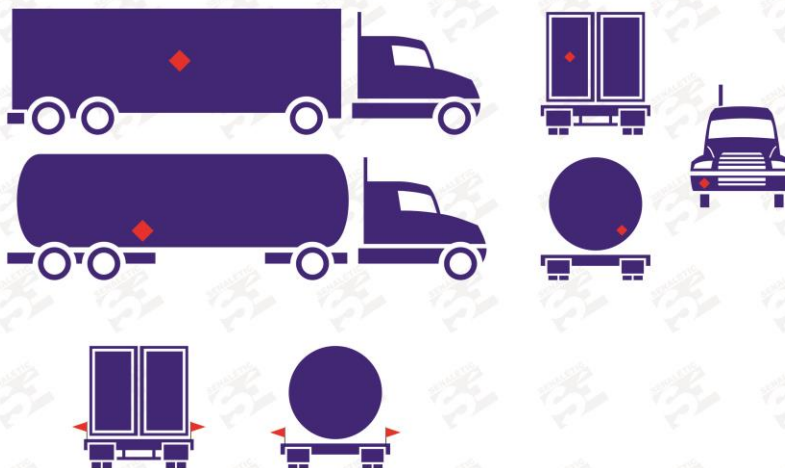
## ¿CÓMO FUNCIONA?

1. Al ocurrir un accidente en el que esté involucrado algún producto químico, cualquier persona que esté cerca del lugar del accidente solicita ayuda al SETIQ llamando al número lada sin costo: **01-800-00-214-00**
2. El comunicador del Sistema recibe la llamada y verifica que realmente se trate de una emergencia.
3. El SETIQ da aviso a los organismos de auxilio, según sean requeridos.
4. El SETIQ llama al propietario del producto y a la empresa transportista, da aviso del accidente y coordina a los involucrados en la atención de la emergencia.
5. El SETIQ se mantiene en contacto continuo hasta que la situación vuelve a la normalidad.

LINEA TRASPORTES SETIQ

59

### COLOCACIÓN CORRECTA DE LAS SEÑALES



e-mail: [ventas@senaletic.com](mailto:ventas@senaletic.com) [www.senaletic.com](http://www.senaletic.com)

## TIPOS DE INCENDIOS

Un incendio descontrolado puede destruir el más formidable edificio. Pero el culpable no es sólo el fuego, el diseño es aún más decisivo.

### Introducción

Aún no se extingue en el recuerdo de la ciudad de México lo sucedido en el bar Lobohombo. Las escenas de destrucción y tragedia pasaron directamente del lugar al hogar de los televidentes, y desde entonces muchos de nosotros aprendimos, al llegar a cualquier sitio público, a leer las recomendaciones de seguridad que se encuentran en algunos vestíbulos de edificios públicos, a pensar en una posible ruta de escape y a buscar la salida de emergencia.

La termodinámica de cada incendio tiene un comportamiento singular, dependiendo del ámbito en el que se desarrolle.

Sin embargo, se pueden encontrar algunas características comunes que permiten su clasificación y análisis, las cuales son de gran utilidad para el constructor, que no debe perder de vista que el fuego puede «construir» verdaderos hornos de alta temperatura que destruyan la capacidad portante de la estructura.

Tres factores son importantes para su desarrollo:

1. Los materiales combustibles: mobiliario, revestimientos, equipo electrónico conectado a instalaciones eléctricas sobrecargadas o materiales inflamables descuidadamente almacenados.
2. La ventilación. Dependiendo de la cantidad de aire disponible, determina la viveza del fuego y una lenta o rápida combustión.
3. La disipación del calor. Este es el factor más peligroso; si el calor no se disipa rápidamente por una adecuada ventilación, la temperatura puede dañar la estructura y ocasionar derrumbes.

El comportamiento de la ventilación es fundamental para el escalamiento de la temperatura. La cantidad de aire de que pueda disponer un incendio es determinante en su comportamiento, pero el grado que alcance la temperatura dependerá de la rapidez con que pueda disiparse el calor.

En otras palabras, una combustión lenta, pero donde el calor no logre disiparse, creará condiciones catastróficas. En primer lugar, los componentes metálicos de la estructura perderán su capacidad portante.

Como segundo punto, y no menos importante, crea condiciones para que se desarrollen fenómenos flamígeros muy peligrosos para el personal que combate el incendio, pues el

estado natural de la materia se habrá roto al entrar en ignición, y si de pronto se recibe una provisión de aire, tendremos una ignición de rápido desarrollo con posibles resultados explosivos.

Un cuadro menos maligno se presentará en un incendio vivo donde el calor se disipe rápidamente, como en un fuego abierto, que concluirá en cuanto acabe su provisión de combustible. Existirán más probabilidades de salvar la estructura con un menor daño, y el personal de bomberos correrá menos peligro.

Finalmente, el desarrollo del incendio dependerá del diseño de la estructura, su grado de ventilación y, con ello, su capacidad de disipación térmica, lo inflamable de los contenidos y el material de construcción.

### **Estructura de acero o de concreto**

No es la intención de este artículo revivir la vieja polémica de las estructuras de acero contra las de concreto, pero algo muy claro es que las estructuras de acero son más vulnerables a un incendio de altas temperaturas que las estructuras de concreto.

Una de las tragedias impactantes vividas en la ciudad de México se registró cuando el edificio de las tiendas Astor se derrumbó durante un incendio. Se trataba de una estructura con entresijos a base de viguetas de acero IPR y bovedillas de ladrillo, un sistema constructivo típico de principios del siglo XX.

El incendio en un lugar cerrado se conformó en un horno de alta temperatura donde el acero se reblandeció y cedió bajo el peso de la estructura. Muchos bomberos quedaron sepultados en las ruinas ardientes.

Lo grave en las estructuras de acero es que, en un incendio donde se presenten condiciones de alta temperatura, este material será menos resistente que incluso la madera.

Las vigas de madera deberán consumirse en una gran sección antes de ceder bajo las cargas; el acero, en cambio, empezará a volverse maleable conforme se eleve la temperatura.

Si por desgracia se tratara de una habitación cerrada donde el incendio creara un horno, la temperatura se irradiaría por toda la estructura de acero, y si el incendio no se controlara prontamente, gran parte de la estructura cedería, aun cuando faltara mucho para una temperatura que pudiera considerarse de fusión.

Este fenómeno se presentó con frecuencia durante la segunda guerra mundial, cuando curiosamente los edificios más recientes, construidos con estructuras de acero, terminaban en un montón de ruinas, y los más antiguos, dotados con entresijos de vigas

de madera, tardaban más en ceder. Incluso lo «hacían en orden», es decir, los niveles se consumían uno por uno, dando tiempo a los bomberos a salvar algunos. Pero los que no se podían salvar permanecían con las fachadas dramáticamente en pie y el interior hueco, como es posible observar en muchas fotos de la época.

### **Huracán de Fuego**

El más devastador fenómeno flamígero es el Huracán de Fuego, también llamado Tormenta de Fuego. El ejemplo más terrorífico de este siniestro ocurrió cuando la Fuerza Aérea de Estados Unidos bombardeó con cargas incendiarias la ciudad de Tokio la noche del 9 de marzo de 1945, dejando más víctimas que con la bomba atómica lanzada meses después sobre Hiroshima.

El fenómeno es aterrador; sucede cuando varios incendios contiguos disponen de combustible –en este caso las casas de madera– y, al unirse logran que el aire recalentado se eleve por encima de las llamas. Esto provoca un efecto de aspiración que toma aire del entorno rico en oxígeno, activando aún más el incendio.

Este aire se calienta y sale como una columna ardiente por arriba. La reacción crea un ciclo de succión-expulsión, cuyo efecto al ras del suelo es un vendaval que sopla con fuerza arrastrando todo hacia las llamas, de ahí su nombre.

El fenómeno logra una combustión muy eficiente, que no termina hasta haber consumido la última partícula de material inflamable.

Más recientemente, un incendio de esta índole se presentó como consecuencia del terremoto de Kobe, al fracturarse las tuberías de gas de la ciudad y generarse un incendio que alcanzó la multitud de casas de madera de los barrios residenciales.

Pero durante la catástrofe de las Torres Gemelas, se sentó el precedente de una Tormenta de Fuego en un edificio. De nuevo el incendio fue alimentado por la parte de abajo con aire rico en oxígeno, que era desalojado por la parte superior en nubes ardientes. Las paredes de cristal templado del edificio fungieron como las paredes contenedoras de un horno, y las decenas de toneladas de gasolina de cada avión como su casi inagotable reserva de combustible. Dos semanas después del siniestro, las ruinas estaban *60 grados centígrados más calientes que los edificios de alrededor.*

### **Backdraft**

Sin embargo, la tormenta de fuego es un fenómeno masivo que requiere grandes cantidades de combustible. Los bomberos se enfrentan cotidianamente contra monstruos más comunes y poseedores de mayor saña asesina. Uno de éstos es el Backdraft.

Este fenómeno se da cuando una habitación en llamas ha agotado su comburente, o sea el oxígeno. El combustible (por ejemplo, el mobiliario) ha alcanzado altas temperaturas y la habitación está colmada de un humo espeso «hambriento» de oxígeno.

Una súbita corriente de aire rico en oxígeno –al abrir una puerta, por ejemplo– puede desencadenar una llamarada muy intensa, como el chorro de un lanzallamas.

### **Flashover**

Más mortal aún es el Flashover, pues mientras que el Backdraft es el monstruo detrás de la puerta, el Flashover puede desarrollarse sobre la cabeza de los bomberos casi de manera inadvertida.

Existen muchas variantes de este fenómeno, y el término Flashover se aplica a varias situaciones de gases recalentados que explotan súbitamente. Podríamos describirlo como una nube de gases incandescentes que se desarrolla por encima de las llamas, pero queda contenida en el plafond sin posibilidad alguna de circular.

Este humo lleno de partículas y gases semiconsumidos está ávido de oxígeno para concluir su combustión. Lo grave es que la inercia entre el estado de combustión de la materia se ha roto, por lo que el oxígeno desencadenará rápidamente un fuego.

Mientras los bomberos ya sofocan las llamas en la base, este mortal humo se acumula bajo el cielo raso y a veces se embosca entre los falsos plafones de las oficinas. Sólo un poco de aire bastará para hacerlo estallar en una llamarada explosiva, por ejemplo, cuando alcance el nivel de la puerta o cuando alguien abra o rompa una puerta o una ventana.

Es un fenómeno siniestro y avisa su formación con pequeñas llamaradas que caracolean entre el humo espeso. Una forma eficaz de combatirlo es disparando agua en forma de rocío hacia el techo, tanto para enfriar el humo mortal como para que el vapor resultante desplace y disperse este peligroso enemigo.

Otra forma de prevenirlo es abriendo orificios en el techo para que el humo y el calor escapen y se reduzca así la temperatura del incendio.

### **Prevención**

Estos fenómenos se presentan con más frecuencia en sitios mal ventilados, lugares estrechos o que sufrieron modificaciones por personal poco preparado o irresponsable. Pero en realidad, nada está a salvo de un incendio. En vez de alejarlo de nuestra mente, debemos, al diseñar un ámbito, pensar en la posibilidad de una conflagración. Un sitio potencialmente peligroso son las oficinas de lujo en edificios altos. Lugares conformados como laberintos, colmados de cosas inflamables, instalaciones eléctricas improvisadas y



### FLASH OVER

The diagram illustrates the flashover process in two stages. The top stage, labeled "Condición previa al Flashover", shows a fire burning in a room. Red arrows indicate smoke and heat rising from the fire and circulating in the upper part of the room. The bottom stage, labeled "FLASHOVER", shows the fire spreading rapidly across the ceiling and walls. A text box in this stage states: "Temperatura ambiental en exceso de 483°C (900°F) Todas las superficies combustibles arden igual que los gases".

- Flashover según ISO 1990 (International Standards Organization): "Transición rápida al estado donde todas las superficies de los materiales contenidos en un compartimiento se ven involucrados en un incendio."
- Esta transición súbita y mantenida de un incendio en etapa de crecimiento a incendio totalmente desarrollado es lo que se denomina como flashover.

sobrecargadas. Lugares de difícil acceso y, sobre todo, difícil desalojo, con escaleras de urgencia mal adecuadas. Un ejemplo alentador de la tragedia del 11 de septiembre en el World Trade Center fue que, gracias a la lección del atentado de 1993, las escaleras de emergencia estaban perfectamente adecuadas y todo el personal había practicado el desalojo de urgencia. De esta forma se desalojaron los edificios en una hora, reduciendo el número de víctimas a 3 300 aproximadamente, en un lugar donde la cantidad de personas que trabajaban representaba diez veces ese número.

Además, el inicio del siglo XXI debe añadir un factor más a las consideraciones del diseñador: el incendio intencional. Más temprano que tarde, la globalización del terrorismo puede someter nuestra edificación, literalmente, a la prueba de fuego.

### **El A, B, C de los extintores de incendio**

**OSHA estipula** en la Norma 29 CFR 1910.157 de OSHA 1910 que el patrón (a) proporciona extintores contra incendios diseñados para controlar diferentes tipos de incendios, inspecciona, mantiene y verifica los extintores de incendio por lo menos una vez al año, e instala, ubica e identifica los extintores de incendio de tal forma que son fáciles de alcanzar.

**Vamos a hablar de los** “diferentes tipos de incendios”. Para prevenir o combatir incendios, necesita saber que existen cuatro (4) tipos de incendios y extintores de incendio. Cada extintor de incendio está diseñado (por la Asociación Nacional de Prevención de Incendios - NFPA) para los tipos específicos y magnitudes de los incendios, tal como sigue:

Extintores **CLASE A** tienen un número tal como 1-A, 2-A, etc. Mientras más alto sea el número, ese extintor de incendio puede abarcar un incendio mayor. (Por ejemplo, un 2-A puede abarcar un incendio el doble de tamaño que el tipo 1-A). Un extintor CLASE A está diseñado para combatir fuegos creados por madera, caucho, telas, trapos secos, papel, plástico, etc.

Extintores **CLASE B** están diseñados para indicarle cuantos pies cuadrados puede abarcar el extintor. Por ejemplo, un extintor 5-B debería apagar un incendio de 5 pies cuadrados. Un extintor de incendio CLASE B está diseñado para combatir incendios creados por líquidos inflamables o combustibles, gases inflamables, grasas y algunos materiales de caucho y plástico.

Extintores **CLASE C** están basados en patrones para peligros CLASE A o CLASE B existentes y están diseñados para combatir incendios creados por equipos eléctricos.

Extintores **CLASE D** están diseñados para combatir incendios creados por metales combustibles, tal como magnesio, titanio, zirconio, sodio, litio y potasio.

**Si el extintor de incendio** no está razonablemente cerca del incendio, mala suerte. OSHA (y NFPA) estipulan que los extintores tienen que estar a un mínimo de 50 a 75 pies (depende de la CLASE de incendio) del peligro apropiado (por ej., papel, madera, líquidos inflamables, equipos eléctricos, metales).

**Dependiendo del tamaño** del extintor de incendio (2.5 libras, 5 libras, 10 libras, etc.), el extintor de incendio puede durar solamente de cuatro a cinco segundos a veinte segundos. ¡Apunte bien!

**¿Cuál es el tipo de equipo** para combatir incendios más comunes? Un extintor de incendio CLASE A-B-C. Vamos a hablar sobre lo que pueden hacer estos tipos de extintores de incendio.

Clase A apaga incendios de papel, madera y tela

Clase B apaga incendios de líquidos o grasas inflamables o combustibles

Clase C apaga equipos eléctricos energizados.

**Los patrones tienen que proporcionar** extintores de incendio portátiles para el uso de los empleados. Los extintores deben seleccionarse y distribuirse en base a las clases anticipadas de los incendios en el lugar de trabajo y en el tamaño y nivel de los peligros.

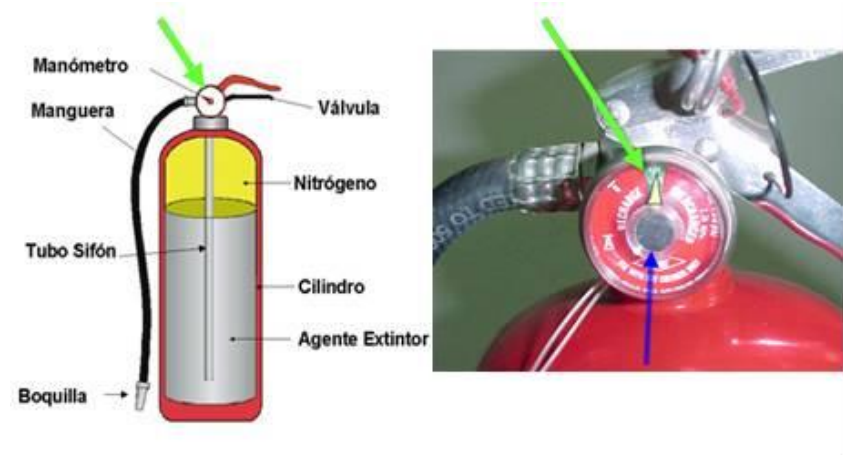
**Los patrones deben proporcionar** capacitación a los empleados sobre el uso de extintores de incendio portátiles. Todos los trabajadores se deberían familiarizar con los puntos básicos del uso de extintores de incendio y los peligros involucrados en las etapas iniciales del combate de incendios.

**A continuación, se indican recomendaciones de seguridad para todos los que combaten incendios:**

1. Leer y entender el plan por escrito de combatir incendios de su empresa.
2. Asignar una persona para manipular los equipos de extinción de incendio en cada lugar de trabajo. Saber quién es quién en su lugar de trabajo.
3. Completar (como mínimo) la verificación anual de mantenimiento que se requiere en todos los extintores de incendio portátiles.
4. Asegurarse que los extintores de incendio portátiles se mantengan en una condición totalmente cargados y operables.
5. Tener un extintor de incendio de reserva cuando el extintor de incendio que se está usando, está descargado o no opera correctamente.
6. Ubicar su extintor de incendio de lugar de trabajo al principio de su jornada de trabajo.



7. Todos los extintores tienen que tener una ETIQUETA DE INSPECCIÓN fijada a ellos indicando el último “mes” que se inspeccionó.



Todos los detalles a realizar para la **revisión de extintores** se encuentran recogidos en la **Norma UNE 23120 de mantenimiento de extintores de incendios** de Junio de 2011. En esta normativa se recogen todas las obligaciones y acciones a realizar para cada tipología de extintor para realizar el mantenimiento pertinente a los aparatos que puedan estar instalados en el espacio que nos encontremos para poder sofocar un incendio en caso de que fuera necesario.

La citada norma UNE recoge todos los aspectos a tener en cuenta para la realización de la **revisión de extintores**:

- Programa de mantenimiento trimestral
- Programa de mantenimiento anual
- Recarga de extintores
- Pruebas de presión
- Sustitución de componentes y agentes extintores y propelentes
- Medidas adicionales de seguridad contra incendios durante el mantenimiento
- Etiqueta de mantenimiento y servicio
- Certificado de mantenimiento y registro
- Vida útil del extintor

Además, esta normativa recoge en sus anexos, diferentes elementos que detallan las tablas para cada tipología de extintor y algunos elementos específicos que permiten realizar la revisión de extintores de la manera más **segura, rápida y eficaz** para garantizar su seguro funcionamiento en caso de incendio. Todas las empresas dedicadas al mantenimiento, instalación y fabricación de elementos contraincendios, como es el caso de Ruva Seguridad, deben seguir la anteriormente citada **norma UNE 23120** para proporcionar a sus clientes los extintores con todas las garantías de seguridad y buen funcionamiento.

#### **Elementos de los extintores a revisar**

- **Localización y visibilidad:** Es de vital importancia que los extintores estén ubicados en su localización correspondiente y que se pueda acceder a ellos fácilmente. De igual modo es imprescindible que estén correctamente señalizados, que posea las instrucciones para su uso específico. Obligatorio en extintores de dióxido de carbono.
- **Seguridad:** el extintor no debe haber sido utilizado previamente a través de su precinto. Obligatorio en extintores de dióxido de carbono y de presión permanente.
- **Presión e indicador:** imprescindible realizar el chequeo de que la presión del extintor a través de su indicador. Para modelos de presión permanente.
- **Aspecto del extintor:** revisar que no padezcan de abollones, rozaduras o corrosiones tanto en su exterior como en la válvula. Para modelos de dióxido de carbono y presión

permanente.

- **Peso:** el peso de cada extintor debe ser exacto a las indicaciones de cada fabricante
- **Manguera y bombilla:** verificar que tanto la manguera como la boquilla no estén desgastadas, obstruidas o agrietadas y provoquen el mal funcionamiento del mismo.
- **Indicaciones de uso:** debe entenderse con claridad y tener una visión óptima de las instrucciones de cada extintor por parte de su fabricante.
- **Apertura:** será necesaria la apertura del extintor en caso de que se presentan algunas de las anteriores indicaciones.
- **Señal de mantenimiento:** deberá de ir acompañado de una etiqueta de mantenimiento para verificar, asegurar y garantizar que se ha hecho correctamente el mantenimiento de estos.
- **Certificado y registro:** será necesaria la expedición de un certificado y registro pertinente que asegure que el extintor se ha revisado de manera óptima y periódica.

<https://www.extintoresbadalona.com/articulos/revision-de-extintores/index.html>



## Evaluación de Riesgos Laborales

Actualmente se reconoce que la evaluación de riesgos es la base para una gestión activa de la seguridad y la salud en el trabajo. De hecho la Prevención de Riesgos Laborales establece como una obligación del patrón:

1. Planificar la acción preventiva a partir de una evaluación inicial de riesgos.
2. Evaluar los riesgos a la hora de elegir los equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo.

La evaluación de los riesgos laborales es el 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.

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**.

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

1. Las condiciones de trabajo existentes o previstas
2. 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:

1. 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.
2. El cambio en las condiciones de trabajo

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:

Investigación sobre las causas de los daños para la salud de los trabajadores  
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.

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.

## TIPOS DE EVALUACIONES

Las evaluaciones de riesgos se pueden agrupar en cuatro grandes bloques:

- Evaluación de riesgos impuestas por legislación específica.
- Evaluación de riesgos para los que no existe legislación específica, pero están establecidas en normas internacionales, europeas, nacionales o en guías de Organismos Oficiales u otras entidades de reconocido prestigio.

- Evaluación de riesgos que precisa métodos especializados de análisis.
- Evaluación general de riesgos.

**NIVELES DE RIESGO**

|                     |                    | <b>Consecuencias</b>          |                               |                                 |
|---------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
|                     |                    | Ligeramente Dañino<br>LD      | Dañino<br>D                   | Extremadamente Dañino<br>ED     |
| <b>Probabilidad</b> | <b>Baja<br/>B</b>  | Riesgo trivial<br><b>T</b>    | Riesgo tolerable<br><b>TO</b> | Riesgo moderado<br><b>MO</b>    |
|                     | <b>Media<br/>M</b> | Riesgo tolerable<br><b>TO</b> | Riesgo moderado<br><b>MO</b>  | Riesgo importante<br><b>I</b>   |
|                     | <b>Alta<br/>A</b>  | Riesgo moderado<br><b>MO</b>  | Riesgo importante<br><b>I</b> | Riesgo intolerable<br><b>IN</b> |

| <b>Riesgo</b>             | <b>Acción y temporización</b>   |
|---------------------------|---|
| Trivial ( <b>T</b> )      | No se requiere acción específica.   |
| Tolerable ( <b>TO</b> )   | 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.   |
| Moderado ( <b>M</b> )     | 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 esta 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. |
| Importante ( <b>I</b> )   | 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.   |
| Intolerable ( <b>IN</b> ) | 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.   |

## MÉTODOS ESPECÍFICOS DE ANÁLISIS DE RIESGOS

Algunos métodos generales de aplicación en diversos sistemas técnicos

Método ¿Qué sucedería si..?

Análisis de modos de fallos , efectos y consecuencias (AMFEC)

Análisis funcional de operabilidad (AFO): (HAZOP-HAZAN)

Árbol de fallos

Diagrama de sucesos

Algunos métodos específicos de ámbito más restringido y de aplicación más concreta.

Índice Mond

Índice Dow

Riesgo intrínseco de incendio

Método Gustav Purt

Método Gretener

Método Probit

Método de análisis de fiabilidad humana

Métodos inmunológico-ambientales.

### Lista no exhaustiva de peligros

En el proceso de identificación de peligros, es útil categorizarlos en distintas formas, por ejemplo, por temas: mecánicos, eléctricos, radiaciones, sustancias, incendios y explosiones. La lista siguiente no es exhaustiva. En cada caso habrá que desarrollar una lista propia, teniendo en cuenta el carácter de sus actividades de trabajo y los lugares en los que se desarrollan.

golpes y cortes

caídas al mismo nivel

caídas de personas a distinto nivel

caídas desde altura de herramientas, materiales, etc.

espacio inadecuado

peligros asociados con manejo manual de cargas.

peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la consignación la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje

peligros de los vehículos, tanto en el transporte interno como el transporte por carretera.

incendios y explosiones

sustancias que pueden inhalarse

sustancias o agentes que pueden dañar los ojos

sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel

sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas

energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones)

trastornos músculo-esqueléticos derivados de movimientos repetitivos

ambiente térmico inadecuado

condiciones de iluminación inadecuadas

barandillas inadecuadas en escaleras

## **Glosario de Evaluación de Riesgo**

**Aceptación de Riesgo** (Risk Acceptance): Una decisión informada de aceptar las Consecuencias probables de Eventos.

**Aceptación de Riesgo** (Accepting Risk): Una técnica de Administración de Riesgos que permite que la administración compare el costo de administrar el riesgo contra el beneficio de reducir el riesgo.

**Administración de Riesgos** (Risk Management): Una rama de administración que aborda las Consecuencias de riesgo.

**Amenaza** (Threat): Una combinación del Riesgo, la Consecuencia del riesgo, y la Posibilidad de que el Evento negativo vaya a suceder. Frecuentemente usado en análisis en el lugar del Riesgo.

**Análisis de Riesgos** (Risk Analysis): La evaluación, administración y comunicación de riesgos.

**Árboles de Decisión** (Decision Trees): Un conjunto de decisiones condicionales con "ramas" que representan alternativas con distintas Compensaciones. Puede consistir de estratos múltiples.

**Árboles de Defectos** (Fault Trees): Un método de Identificación de Riesgos y elaboración de Escenarios de Riesgo donde el resultado final de un evento se investiga teniendo en cuenta el pasado para identificar todas las causas posibles.

**Árboles de Eventos** (Event Trees): Un método de Identificación de Riesgos y evaluación de Consecuencias donde todos los posibles eventos posteriores se evalúan por sus Riesgos.

**Clasificación de Riesgos** (Risk Classification): La categorización de riesgos, típicamente en Alto, Medio, Bajo y valores intermedios.

**Eliminación de Riesgos** (Eliminating Risk): Un ideal poco realista parecido al Control perfecto..

**Escenarios de Riesgo** (Risk Scenarios): Un método para identificar y clasificar los riesgos a través de la aplicación creativa de eventos probables y sus Consecuencias.

**Estructura de Riesgos** (Risk Framework): Un Modelo de los riesgos en la organización. Típicamente las estructuras de riesgos enumeran las varias clases de riesgo y el nivel esperado de Administración de Riesgos.



**Evaluación de Riesgos** (Risk Assessment / Evaluation): La identificación de riesgos, la medida de riesgos, y el proceso de clasificar los riesgos en orden de prioridad.

**Medición de Riesgos** (Risk Measurement): La evaluación de la gravedad de riesgos.

**Modelo de Riesgo** (Risk Model): Una descripción matemática, gráfica, o descripción verbal de riesgo para un entorno específico y una colección de actividades dentro del entorno.

**Peligros** (Hazards): Actividades, tareas, operaciones, herramientas o agentes que consisten en fuentes significativas de riesgo personal físico y posibles Consecuencias negativas. Ejemplos: Manejar un vehículo de tracción en terreno escabroso, motosierras, manipular venenos, deshacerse de solventes.

**Probabilidad** (Probability): Una medida (expresada en un porcentaje o una razón) para estimar la posibilidad de que ocurra un incidente.

**Reducción de Riesgos** (Risk Reduction): La aplicación de los principios de Administración de Riesgos para reducir la Posibilidad o las Consecuencias de un Evento, o ambas.

**Riesgo** (Risk): Una medida de Incertidumbre. Cuantificación del peligro. En el proceso comercial, la incertidumbre trata de lograr objetivos organizacionales. Puede consistir en Consecuencias positivas o negativas, aunque la mayoría de los riesgos positivos se llaman Oportunidades y los riesgos negativos se llaman riesgos.

## **Metodologías de Análisis de Riesgo**

### **Lista de Verificación (Checklist).**

Una lista de verificación es una lista de preguntas acerca de la organización de la planta, la operación, mantenimiento y otras áreas de interés. Históricamente, el propósito general de utilizar listas de verificación ha sido el mejorar la confiabilidad y el desempeño humano durante varias etapas del proyecto o bien asegurar la concordancia con las regulaciones o estándares nacionales e internacionales.

Esta metodología puede ser utilizada durante el diseño preliminar de algún proyecto, durante la construcción y operación de una planta o durante la realización de paros y arranques de la misma.

Las ventajas que representa esta metodología son las siguientes:

- Especifica los requerimientos mínimos.
- Util para gente de poca experiencia.
- Uniformidad en la información.
- Bajo costo en su desarrollo y aplicación.

Las desventajas que representa esta metodología son las siguientes:

Limitada a la experiencia de la persona que desarrollo la lista.

Necesita actualización constante.

No es efectivo para riesgos complejos en nuevas instalaciones o procesos.

### **¿Que pasa Si? (What if...).**

Esta técnica no requiere métodos cuantitativos especiales o una planeación extensiva. El método utiliza información específica de un proceso para generar una especie de preguntas de lista de verificación. Un equipo especial prepara una lista de preguntas, llamas preguntas ¿Que pasa Si?, las cuales son entonces 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, asimismo cuando se introducen cambios al proceso o a los procedimientos de operación.

Las ventajas que representa esta metodología son las siguientes:

Fácil de utilizar.

Aplicable al proceso completo o secciones del mismo.

Método creativo con una visión de trabajo en equipo.

Flexible.

Puede usarse en procesos por lote (batch).

Las desventajas que representa esta metodología son las siguientes:

Fácilmente pasa por alto los riesgos potenciales ya que:

Carece de estructura.

Su efectividad depende de la experiencia del coordinador.

Requiere de un entendimiento básico de las operaciones de proceso y de los procedimientos.

Requiere de los diagramas de tubería e instrumentación (DTI's).

Se basa en una revisión conceptual.

### **Estudio de Riesgos de Operabilidad en Procesos (HAZOP).**

Un estudio de riesgo en el proceso, es simplemente una metodología estructurada para la identificación de riesgos. Es un programa que permite al usuario emplear el pensamiento creativo en la identificación de problemas operacionales y de peligro.

Un HAZOP involucra una examinación metódica y sistemática de los documentos de diseño que describen las instalaciones. El estudio se lleva a cabo por un grupo multidisciplinario, que identifica los problemas de riesgo en el proceso que pueden causar un accidente. Las desviaciones del valor de diseño o los parámetros clave son estudiados usando palabras guía para controlar la evaluación de la examinación. Esto supone que los valores de diseño de los flujos, temperaturas, presiones, concentraciones y otros procesos variables son inherentemente seguros y operables.

La aplicación de esta técnica es utilizada durante el diseño de un proyecto, durante la instalación de una instalación industrial, operación de instalaciones existentes o cuando se realizan cambios mayores en los procesos.

Las ventajas que representa esta metodología son las siguientes:

Incluye múltiples puntos de vista.

En forma estructurada se identifican mayor número de problemas con una visión de grupo.

Toma en cuenta el error humano.

Analiza a detalle el sistema.

En general permite identificar entre el 90 y el 99% los riesgos existentes, pero sin ser todos reales.

Las desventajas que representa esta metodología son las siguientes:

El éxito o fracaso depende de la exactitud y actualización de la información, diagramas y habilidad del grupo.

Es un método muy cansado, se requiere en teoría para un nuevo proyecto de 6 meses con sesiones de 40 horas semanales.

No indica las interacciones entre nodos o secciones del sistema.

### **Árbol de Fallas (Failure Tree).**

Es una herramienta de análisis que utiliza el razonamiento deductivo y los diagramas gráficos, mostrando la lógica del proceso de razonamiento deductivo para determinar cómo puede ocurrir un evento particular no deseado.

Es un método estructural y sistemático que puede ser utilizado en un sistema sencillo.

Es una de las pocas herramientas que puede tratar adecuadamente el asunto de fallas comunes, y es una técnica que puede producir resultados tanto cualitativos como cuantitativos.

Las etapas donde se utiliza esta metodología son durante el diseño para detectar fallas escondidas, o durante la operación para evaluar accidentes potenciales en el sistema y detectar fallas en procedimientos o en el operador.

Las ventajas que representa esta metodología son las siguientes:

Uno de los mejores métodos para encontrar las causas de un evento, siguiendo interrelaciones complejas.

Incorpora el error humano.

Muestra los efectos aditivos al accidente.

Las desventajas que representa esta metodología son las siguientes:

Requiere de un conocimiento muy completo del caso de estudio.

Requiere de entrenamiento para usarlo.

El árbol puede ser difícil de interpretar, ya que diferentes representaciones dan diferentes resultados.

Es costoso ya que requiere de mucho tiempo.

Esta metodología puede dar resultados cuantitativos si se incluye una asignación de rangos en cuanto a fallas.

### **Índice Mond de Fuego, Explosión y Toxicidad.**

Este método se basa en la peligrosidad de los productos y en el carácter crítico de los procesos en función de sus antecedentes de operación en instalaciones similares. Este índice fué desarrollado por ICI (empresa química de origen británico), y permite obtener índices numéricos de riesgos para cada sección de las instalaciones industriales, en función de las características de las sustancias manejadas, de su cantidad, del tipo de proceso, y de las condiciones específicas de operación.

Esta técnica es utilizada durante las etapas de diseño de instalaciones, así como durante el tiempo de vida o de operación de una instalación y realización de cambios mayores al proceso.

Las ventajas que representa esta metodología son las siguientes:

Amplia gama de matrices a considerar.

Amplio rango de procesos.

Rápido y fácil de usar.

Estima el valor de las pérdidas en el área de estudio.

Identifica las secciones de mayor riesgo y por tanto, busca medidas de seguridad.

Las desventajas que representa esta metodología son las siguientes:

Se debe seccionar en base a los materiales presentes, cantidad, condiciones de operación y tipo de proceso.

La toxicidad es considerada sólo como un factor de complicación.

Sistema de Información Rápida de Impacto Ambiental.

El Sistema de Información Rápida de Impacto Ambiental (SIRIA), desarrollado por la Institución desde 1985: surge de la necesidad de contar con una herramienta de apoyo para la evaluación de riesgos, producidos por los proyectos de desarrollo en el país. La Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas, utiliza actualmente este sistema cuya estructura es:

Módulo de evaluación de riesgos ambientales

Banco de datos

Banco de textos

Modelo de dispersión en aire

Modelo de nubes explosivas

Dada la finalidad del presente documento se hace referencia únicamente a este último y concretamente a los:

1. Modelos de dispersión en aire.
2. Modelo de nubes explosivas.

### **1. Modelos de dispersión en aire.**

A). Modelo de dispersión de fugas y derrames.

Este modelo se aplica para efectuar estimaciones de concentraciones de sustancias peligrosas, a nivel de piso, provenientes de una fuga gaseosa o del derrame de un líquido que se evapora. Los resultados a la salida del modelo son: la distancia de la pluma para alcanzar una concentración dada y el "área de exclusión" o área de riesgo, dentro de la cual se pueden tomar acciones preventivas de evacuación de la población en caso de accidente.

B). Modelo de dispersión de un Puff.

Este modelo considera la dispersión de un Puff tridimensional o burbuja, formado por la masa de una sustancia que es liberada a la atmósfera en unos cuantos segundos, tal como una nube de gas provocada por una explosión o ruptura de una esfera de almacenamiento.

El modelo da como salidas: la distancia recorrida por el puff, el tiempo de recorrido y la concentración en el centro del mismo a nivel de piso.

## 2. Modelo de nubes explosivas.

El modelo considera como posibles formadores de nubes explosivas:

Gases en estado líquido por enfriamiento.

Gases en estado líquido por efecto de una presión.

Gases sujetos a presiones de 500 psi o mayores.

Líquidos inflamables o combustibles a una temperatura mayor a su punto de ebullición y mantenidos en estado líquido por efecto de presión (excepto materiales con una viscosidad mayor que  $1 \times 10^6$  centipoises o, con puntos de fusión arriba de 212°F).

El modelo lleva implícitas las siguientes suposiciones:

- La fuga es instantánea y no se considera el caso de un escape de gas paulatino, excepto para fugas en tuberías de gran capacidad con material transportado desde instalaciones alejadas.
- El material fugado se evapora instantáneamente y la nube se forma instantáneamente, de acuerdo con las condiciones termodinámicas del gas o líquido inflamable antes de la fuga.
- La nube adquiere una forma cilíndrica cuya altura es un eje vertical. No se consideran distorsiones ocasionadas por viento o por estructuras de edificios presentes.
- La nube tiene una composición uniforme y su concentración en el aire esta en el punto medio entre los límites inferior y superior de explosividad del material.
- Se toma el calor de combustión del TNT (200 Btu/lb) para convertir el calor de combustión del material a un equivalente en peso de TNT.
- La temperatura ambiente es constante: 70°F (21°C).

Las modelaciones efectuadas con este sistema (SIRIA) permiten simular escenarios de acuerdo con los datos que se reportan a la Dirección General de Materiales, Residuos y Actividades Riesgosas, permitiendo ver el comportamiento de las o la sustancia que se manejen; esto proporciona una visión amplia de cuales serían las consecuencias y afectaciones. Dimensionando áreas de estas, permitiendo llevar a cabo acciones tendientes a disminuir los radios de afectación como lo son: las bardas perimetrales, los sistemas de seguridad óptimos, los diques de contención, etc., según lo amerite el caso.

## QUEMADURAS

Las quemaduras son lesiones tisulares térmicas condicionadas por agentes físicos y biológicos. La extensión y profundidad del daño dependerá del tipo de agente, así como de la duración del contacto con él, produciendo desde eritema hasta coagulación protéica y carbonización de los tejidos, de tal manera que los efectos generales de estas lesiones plantean un mayor peligro para la vida, que los efectos locales. Para calcular la extensión de las quemaduras se necesita emplear un esquema que la cuantifique, como la tabla de Tennison y Pulaski, conocida comúnmente como al "Regla de los 9" en los adultos, y la tabla de Lund y Browder en los niños, que tienen mayor especialidad en la cuantificación, al variar el porcentaje en los segmentos corporales que van cambiando con la edad, es decir: la cabeza y las extremidades pélvicas. Las características clínicas de las lesiones pueden orientar con respecto a la profundidad del daño tisular en

**Quemaduras de primer grado** (son eritematosas, secas y muy dolorosas. La lesión es muy superficial y se regenera en lapso de una semana sin dejar cicatriz. El ejemplo más común son las quemaduras solares).

**Segundo Grado Superficial** (cuando presentan flictenas (ampollas), son húmedas, muy dolorosas y al romperse las flictenas muestran un lecho rosado o rojo brillante. La lesión abarca la capa superficial de la dermis (papilar) y se regenera en un lapso de 8 a 14 días sin dejar cicatriz. Los líquidos calientes de baja densidad condicionan este tipo de lesión)

**Segundo Grado Profundo** (cuando se aprecian húmedas, dolorosas, con lechos rosados o rojos opacos o grisáceos. La lesión abarca la capa profunda de la dermis (reticular) y se generan a partir de los nexos cutáneos (folículos pilosos y glándulas sudoríparas y sebáceas), con facilidad se infectan y por este hecho se profundizan. Pueden regenerarse en un lapso de 21 días si se optimizan las condiciones locales, pero dejan cicatrices hipertróficas. Los líquidos de la densidad pueden condicionar este tipo de lesiones).

**Quemaduras de Tercer Grado** (son secas, deprimidas e insensibles se puede visualizar el trayecto de los vasos superficiales trombosados a través de la escara. La lesión ocupa el espesor total de la piel y no se pueden regenerar por no existir elementos cutáneos para ello. Es necesario cubrirlas por medio de injertos de piel. Las lesiones por electricidad, fuego y químicos pueden provocar este tipo de lesión).

**QUEMADURAS POR LIQUIDOS DE BAJA DENSIDAD** producidas por agua hirviendo o leche, son las más frecuentes y se presentan en los extremos de la vida (niños y ancianos).

**QUEMADURAS DE ALTA DENSIDAD**, por atole, frijoles, aceite o líquidos densos.

**QUEMADURAS POR FUEGO:** *EL FLAMAZO* se debe a una ráfaga de fuego. Son frecuentes y se presentan en el hogar por los calentadores de agua. *EL FUEGO DIRECTO*, por la

combustión de la ropa. Produce quemaduras profundas porque se mantiene el calor más tiempo, por la presencia de ropa quemada y caliente.

**QUEMADURAS POR QUIMICOS**, ya sea por *ACIDOS* o *ALCALIS*, que son sustancias con pH ácido o básico. No son frecuentes y suelen presentarse en adultos en su trabajo, o bien en niños en el hogar, por descuido en el manejo de dichas sustancias y su almacenamiento. Son quemaduras profundas, hasta de tercer grado (espesor total), porque se mantiene el calor más tiempo, dependiendo de la concentración del químico. Se debe suprimir la permanencia del químico en la zona afectada, ya que una vez en contacto con los tejidos, estas sustancias siguen quemando hasta que se diluyen. Esto se logra mediante lavado intensivo con abundante agua fría en las zonas de contacto con el fin de diluirlo lo más posible.

**QUEMADURAS POR ELECTRICIDAD:** *EL CHISPAZO ELECTRICO* se producen por una ráfaga de fuego proveniente de una fuente eléctrica, el *ARCO VOLTAICO*, por el cierre del circuito eléctrico con el cuerpo y la *CONDUCCION ELECTRICA*, por el cierre del círculo eléctrico con el cuerpo. Las lesiones son superficiales en el chispazo, superficiales y profundas en el arco con aspecto de suelo lunar por el salto continuo de la corriente eléctrica por la piel, que vence su resistencia en cada salto y profundas con aspecto carbonizado, por la entrada de la corriente eléctrica por la piel, en la conducción, que produce necrosis grasa, muscular e inclusive ósea, siendo necesario en muchos casos amputar el segmento o segmentos afectados.

**QUEMADURAS POR COMBUSTION DE HIDROCARBUROS:** Condicionadas por la combustión de gasolina, thinner, alcohol, etcétera, directamente en la piel. Producen quemaduras profundas porque se mantiene el calor más tiempo, debido a la presencia de hidrocarburo que se quema en la piel, además de la combustión de la ropa.

**QUEMADURAS POR DEFLAGRACION.** Las produce la combustión o explosión de pólvora o dinamita. Producen quemaduras profundas por el efecto calorífico del material comburente del mismo quemándose en la piel, además de la combustión de la ropa.

**ADEMAS DE SUS COMPLICACIONES, LAS QUEMADURAS PUEDEN PONER EN PELIGRO LA VIDA, ES POR ELLO QUE LOS INDIVIDUOS CON ESTE TIPO DE LESIONES SE DEBEN ENVIAR INMEDIATAMENTE A UN HOSPITAL QUE ATIENDA ESTA PATOLOGIA, YA QUE ES NECESARIO QUE SE TRATEN EN FORMA ADECUADA DESDE LA ETAPA TEMPRANA DE LA LESION.**



## Manejo de Emergencias por Materiales Peligrosos

**1.- Introducción:** En la industria petrolera y petroquímica se trabaja con numerosos materiales que por sus características pueden ser definidos como peligrosos, es por ello que es necesario saber identificarlos y establecer planes para poder actuar en caso de una emergencia con productos de tal naturaleza debido a la alta peligrosidad que presentan para todo el lugar donde se encuentren. El presente trabajo esboza los Planes de Respuesta a Emergencias para productos químicos y derrames de crudo.

**2.- Los Materiales Peligrosos:** Primero es necesario establecer una clara diferencia entre materiales peligrosos y desechos peligrosos.

**2.1.- Materiales Peligrosos:** Son aquellos productos químicos que por sus características físico-químicas son potencialmente dañinos para el hombre o el medio ambiente.

**2.2.- Desechos Peligrosos:** Son aquellos materiales que se salen de su contenedor y “contaminan” con el medio ambiente.

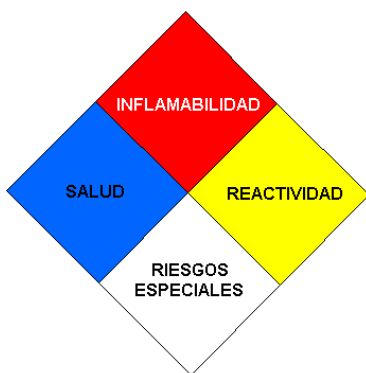
Nótese que esta última definición es para desechos peligrosos y no para desechos tóxicos, ya que esta categoría sólo incluiría a los desechos que representen peligro para la salud, pero no a los explosivos o inflamables, por citar algunos ejemplos. En la industria petrolera suelen encontrarse materiales tales como crudos, ácidos y bases fuertes (ácido sulfúrico y soda cáustica), gases fuertemente tóxicos (como el sulfuro de hidrógeno) u otros.

**2.3.- Identificación de los Materiales Peligrosos:** En este trabajo en particular se muestran dos fuentes de información básicas usadas en la industria internacionalmente:

La norma NFPA 704.

Las Hojas de Datos de Seguridad del Material (MSDS).

**2.3.1.- Norma NFPA 704:** Esta norma establece un rombo dividido en cuatro partes iguales de forma rómbica, diferenciada por colores según la figura abajo mostrada.



En la figura anexa se puede observar lo que representa cada cuadrante del rombo. En los referentes a riesgos para la salud, inflamabilidad y reactividad la norma NFPA 704 establece una escala numerada desde el cero (0) hasta el cuatro (4).

El nivel 0 representa la menor peligrosidad y el nivel 4 representa la mayor peligrosidad, representando los números intermedios las escalas entre ambos extremos.

En el cuadrante de riesgos especiales se muestran varios símbolos que representan riesgos específicos tales como ácidos fuertes, álcalis fuertes, agentes oxidantes, corrosivos, materiales que reaccionan con el agua o radioactivos.

**2.3.2.- Hojas de Datos de Seguridad de los Materiales:** Estas hojas tienen toda la información relacionada con el material en específico (composición, datos de riesgo, almacenamiento, transporte, etc.). Las mismas deben ser leídas detenidamente por todo el personal que trabaje en el área. Deben ser proporcionadas por el proveedor del material, ya que suelen existir diferencias sutiles entre un fabricante u otro, variando el material. Deben ser suministradas en los idiomas de cada usuario para asegurar que completa comprensión (suelen venir en inglés, por lo que se requiere su traducción).

**3.- Plan de Respuesta a Emergencias:** Proveen planes de acción, comunicación y coordinación a todos los empleados en caso de emergencia minimizando así el impacto sobre el personal, medio ambiente, instalaciones y terceros.

**3.1.- Organización de Respuesta a Emergencias:** Está basada en el Sistema de Comando de Incidentes, comprende tres comandos:

Comando en Escena (personal que ataca directamente la emergencia).

Comando Táctico (comando en campo).

Comando Estratégico (comando del incidente).

Todos los puestos dentro de los Comandos tienen un principal, un primer suplente y un segundo suplente. Los mismos son activados basados en la magnitud del incidente en tres (3) niveles de alarma.

**3.2.- Niveles de Operación del Personal:** La corporación establece varios niveles de operación de acuerdo con la experiencia y el entrenamiento:

- Personal Nivel Advertencia
- Personal Nivel Operacional
- Técnico en Materiales Peligrosos
- Especialista en Materiales Peligrosos
- Comandante de Incidente en Escena
- Personal de Soporte
- Empleados Especialistas

El Plan de Respuesta a Emergencias contempla 17 situaciones de emergencia, entre las cuales, para fines de este trabajo, destacan los escapes de productos químicos, derrame de líquidos inflamables y derrame de crudo.

Dentro de los planes para atacar emergencias se encuentran lista de chequeo para saber si se han cubierto todos los aspectos de la misma. Para el caso particular de los escapes de

productos químicos y derrames de líquidos inflamables los tópicos cubiertos en la misma son:

1. Manejo de Víctimas
2. Respuesta al Incidente
3. Notificación y Reporte
4. Manejo de Noticias / Medios de Comunicación

En el caso de derrames de crudos no se toma en cuenta la parte de manejo de víctimas, ya que no se producen por el derrame en sí, pero el resto de los ítems son considerados de igual manera.

**Los pasos para atacar una emergencia con materiales peligrosos, en general son:**

1. Acordonar el área
2. Conocer el material (NFPA 704 y MSDS)
3. Recabar información sobre lo que ocurrió
4. Tomar una muestra del área donde no hay contaminación
5. Tomar muestras del área contaminada
6. Recoger la contaminación
7. Juntar los desperdicios de forma clasificada hasta encontrar un sitio adecuado de disposición final
8. Realizar análisis de área hasta asegurarse de que no hay contaminación
9. Medir la cantidad de producto recogido
10. Desarrollar los reportes necesarios (a varios niveles)
11. Tomar medidas de remediación
12. Obtener visto bueno del Ministerio de Ambiente

**3.3.- Zonas de Trabajo:** Todo incidente mayor requiere de establecer distintas zonas de para asegurar que no se contamine el personal que trabaja en las mismas, usando la siguiente metodología:

1. Verificar la dirección del viento
2. Colocar el puesto de comando “viento arriba” – “aguas arriba”
3. Establecer el primer perímetro o línea caliente, delimitando la zona caliente (consultar norma COVENIN 2670 para establecer los cordones)
4. Establecer línea de control de contaminación, delimitando la zona tibia
5. Establecer un perímetro externo de seguridad, delimitando la zona fría
6. Colocar puntos de control de acceso
7. Colocar puesto de descontaminación
8. Iniciar trabajos

**Proceso de los 8 Pasos:** Este proceso es una secuencia de pasos para asegurar que todo el personal que trabajó dentro del área contaminada sea efectivamente descontaminado. El proceso resume los pasos a seguir en:

1. Entrar al área de descontaminación
2. Soltar los equipos (del lado contaminado)
3. Diluir contaminación
4. Remover Equipo de Protección Respiratoria
5. Remover Equipo de Protección Personal
6. Remover vestimentas
7. Realizar lavado personal
8. Evaluación médica
- 9.

Luego de este último paso existen dos alternativas:

- Salir del área de descontaminación si no hay ninguna novedad
- Efectuar traslado hospitalario en caso de emergencia

**3.5.- Equipos:** Para cerrar el trabajo se muestran algunos equipos utilizados y se explica su uso, tales como:

1. Barreras olefínicas
2. Desnatadores
3. Camiones de vacío (vacuum)
4. Piscina de descontaminación
5. Estación de descontaminación

#### **4.- Bibliografía:**

- BANDA, Daniel "Limpieza de Desperdicios y Remediación" Presentación en Power Point para el SIMPIA 2000. Caracas, Venezuela, Junio 2000.
- CARPENTER, Michael "HazCom 30 CFR Part 47" Presentación en Power Point para el SIMPIA 2000. Caracas, Venezuela, Junio 2000.
- CARPENTER, Michael "Hot Zone Rescue" Presentación en Power Point para el SIMPIA 2000. Caracas, Venezuela, Junio 2000.
- COMITÉ VENEZOLANO DE NORMAS INDUSTRIALES (COVENIN). "Materiales Peligrosos. Guía de Respuestas de Emergencias a Incidentes o Accidentes. Norma 2670:1996" 2° Revisión. Caracas, Venezuela, 1996.
- EXXONMOBIL UPSTREAM RESEARCH COMPANY "Oil Spill Response Field Manual" Estados Unidos, 2000.
- MOBIL INTERNATIONAL COMPANY "Safe Work Procedures Manual – Hazardous Waste Operations and Emergency Response Plan" Fairfax, Texas, Estados Unidos, Enero 1999.
- NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION "Standard System for the Identification of the Hazardous of Materials for Emergency Response NFPA 704-96" Estados Unidos, Noviembre 1999.
- OPERADORA CERRO NEGRO, S.A. "Emergency Response Plan, Upgrader Jose". Venezuela, Noviembre 2000.
- OPERADORA CERRO NEGRO, S.A. "Emergency Response Plan, OCN Pipeline System". Venezuela, Diciembre 2000.
- RODRÍGUEZ, William "Manejo de Derrames de Petróleo" Presentación en Power Point para el SIMPIA 2000. Caracas, Venezuela, Junio 2000.

## LA PROTECCIÓN PERSONAL

### Introducción.

Cualquier tipo de protección individual debe reunir una serie de características:

- Debe ser fácil de manejar.
- Deberá permitir la realización del trabajo, sin suponer una merma en las posibilidades de actuación.
- Debe ser cómodo procurando si es posible que sienta bien.

### CLASIFICACIÓN DEL MATERIAL DE PROTECCIÓN PERSONAL

**Elemento de Protección Personal (EPP):** Es un conjunto de artefactos y accesorios, diseñados especialmente para proteger el cuerpo del trabajador de los agentes a los cuales se expone con motivo o en ejercicio de su trabajo.

| ZONA CORPORAL           | ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL                  |
|-------------------------|---|
| Cráneo                  | Casco   |
| Ojos y cara             | Gafas de seguridad, caretas                       |
| Oídos                   | Tapones de inserción, Protectores tipo copa       |
| Aparato Respiratorio    | Respiradores con filtros, Mascarillas             |
| Manos                   | Guantes (vaqueta, carnaza, caucho) Mangas         |
| Tronco                  | Petos, camisas, trajes especiales según la tarea. |
| Extremidades inferiores | Calzado de seguridad .                            |
| Tronco                  | Chalecos reflectivos, Petos Chaquetas             |
| Pies                    | Botas de seguridad                                |
| Cuerpo                  | Overoles, trajes para trabajos especiales         |

<http://www.libreriadelagestion.com/procedimiento-de-elementos-de-proteccion-personal/>

Según la zona del cuerpo que va a proteger distinguiremos los siguientes tipos de equipos:

- La ropa de trabajo. - Protección de extremidades superiores.
- Protección de la cabeza. - Protección de extremidades inferiores.
- Protección del aparato visual. - Protección del sistema respiratorio.
- Protección del aparato auditivo. - Cinturón de seguridad.

### La ropa de trabajo.

Los vestidos de trabajo proporcionan una protección indudable contra manchas, polvos, productos corrosivos, etc, ... Debe cuidarse que la ropa de trabajo esté limpia y en buenas condiciones de conservación, sin roturas que puedan ser motivo de enganches con la máquina provocando el accidente. Existen ropas especiales para trabajos especiales tales como:

- Los vestidos ignífugos que protegen contra los riesgos de inflamación.
- Los vestidos de caucho para proteger contra las radiaciones.
- Vestidos de amianto para trabajos próximos a fuentes de calor.

También se utiliza el cuero para la confección de mandiles y delantales.

La ropa que debe utilizarse en invierno bajo condiciones climáticas extremas ha de reunir las siguientes cualidades:

- 1- Poder de retención de calor.
- 2- Capacidad de eliminación del calor.
- 3- Facilidad de aireación.

#### **Protección de la cabeza.**

La necesidad de llevar un casco protector, resulta de la gravedad que conllevan los accidentes producidos por caídas de objetos. Existe en el mercado una gran variedad de cascos protectores contruidos a base de materias plásticas y tela impregnada o cartón endurecido, aluminio, fibra de vidrio, etc,...

En cuanto a la forma existen cascos con rebordes más o menos salientes, hasta aquellos que no tienen más que una visera. Los primeros protegen las orejas, el cuello y parte de la cara, empleándose especialmente en trabajos de perforación, canteras, etc,... siendo los segundos más comunes en trabajo de fábricas, industrias, etc,... A fin de completar la acción protectora del casco, pueden añadirse otros accesorios suplementarios tales como pantallas, cubrenuca o cascos contra ruido procurando en todo momento conjugar eficacia con comodidad.

#### **Protección de aparato visual.**

Los accidentes de ojos pueden ser evitados mediante el uso de gafas o caretas protectoras. Cualquier gafa de seguridad debe reunir una serie e requisitos:

- Se han de limpiar con facilidad por lo que no deben tener pliegues ni ranuras de difícil acceso.
- Deben tener un campo de visión amplio.
- No han de estar contruidas con material inflamable.
- No debe producir irritaciones ni ningún otro tipo de molestia al usuario.

#### **Protección del aparato auditivo.**

La O.G.S.H.T (Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo) en su artículo nº 147 establece:

- Cuando el nivel de ruido en un puesto o área de trabajo sobrepase los 80 (db) decibelios será obligación el uso de elementos o aparatos individuales de protección auditiva.
- Para los ruidos de muy alta intensidad se dotará a los trabajadores que hayan de soportarlos de auriculares con filtro, orejeras de almohadillas, discos antirruidos o dispositivos similares.
- La protección de los pabellones del oído se combinará con la del cráneo y la cara por los medios vistos anteriormente.
- Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual.

#### **Protección de extremidades superiores.**

La protección generalmente aceptada por su eficacia es el guante independientemente de la existencia de manguitos, dediles, cremas, etc,... que pueden emplearse en casos especiales. Suelen fabricarse en goma, caucho, cuero, etc,... Según el trabajo a desarrollar utilizaremos los siguientes tipos de guantes:

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Tipo 1:</b> | Guantes resistentes a hidrocarburos alifáticos. |
| <b>Tipo 2:</b> | Guantes resistentes a hidrocarburos aromáticos. |
| <b>Tipo 3:</b> | Guantes resistentes a alcoholes.                |
| <b>Tipo 4:</b> | Guantes resistentes a éteres.                   |
| <b>Tipo 5:</b> | Guantes resistentes a cetonas.                  |
| <b>Tipo 6:</b> | Guantes resistentes a ácidos orgánicos.         |
| <b>Tipo 7:</b> | Guantes resistentes a hidrocarburos clorados.   |
| <b>Tipo 8:</b> | Guantes resistentes a ésteres.                  |

### **De tejido.**

Son adecuados para trabajos que requieran una protección ligera (Sector de la construcción).

### **De cuero.**

Son resistentes a las chispas, al calor y a los objetos rugosos proporcionando además amortiguación a los choques. ( soldaduras ).

### **De amianto.**

Aíslan del calor y son incombustibles protegiendo contra quemaduras. Presentan el inconveniente de deteriorarse con facilidad. ( Bomberos ).

### **De caucho.**

Son utilizados cuando sea necesario el aislamiento eléctrico. Presentan el inconveniente de no permitir la transpiración ni proteger contra la acción mecánica.

### **De materia plástica.**

Son utilizados en la industria química por resistir a los productos químicos corrosivos, así como a los disolventes industriales.

### **De cota de malla.**

Son indicados para trabajos con elementos cortantes.( carniceros ).

La protección de manos y brazos contra productos agresivos puede realizarse mediante pastas, pomadas o cremas especiales que forman una película protectora sobre la piel sin reducir la sensibilidad táctil del usuario.

### **Protección de extremidades inferiores.**

La protección puede lograrse mediante calzado con puntera de acero, para prevenir la caída de material pesado sobre los dedos. También se suelen utilizar plantillas metálicas

que impidan las heridas cortantes o punzantes en la planta de los pies. Para completar dicha protección es aconsejable utilizar botas que protejan los tobillos. La protección de las extremidades inferiores puede completarse con rodilleras, polainas, etc,.

### **Protección del aparato respiratorio.**

Para proteger el aparato respiratorio se debe seguir un procedimiento que debe incluir los siguientes puntos:

- 1º - Identificar la sustancia contra la que se necesita protección.
- 2º - Valorar el riesgo que conlleva cada una de las sustancias identificadas estableciendo su grado de peligrosidad.
- 3º - Determinar las condiciones de exposición a esos riesgos tales como proximidad con los puntos de alta concentración, existencia o falta de oxígeno, etc, ...
- 4º - Estudiar las posibilidades personales de utilización del equipo.

La clasificación de los aparatos de protección respiratoria la podemos establecer en dos grandes grupos, son los siguientes:

### **Aparatos con provisión de aire**

- Autónomos.
- Con tubo flexible.

### **Aparatos con filtro**

- Filtro mecánico.
- Filtro químico.
- Combinación de filtro mecánico y químico.

### **Cinturones de seguridad.**

Constituyen un elemento básico de protección y debe ser obligatorio en los trabajos que presenten riesgo de caída. Deben estar homologados.

| Letra | Equipo  |
|-------|---|
| A     | Gafas de seguridad  |
| B     | Gafas de seguridad y guantes  |
| C     | Gafas de seguridad, guantes y mandil  |
| D     | Careta, guantes y mandil  |
| E     | Gafas de seguridad, guantes y respirador para polvos                                      |
| F     | Gafas de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos                              |
| G     | Gafas de seguridad, guantes y respirador para vapores                                     |
| H     | Gafas para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para vapores                        |
| L     | Gafas de seguridad, guantes y respirador para polvos y vapores                            |
| J     | Gafas para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores               |
| K     | Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botas    |
| X     | Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias |



| Equipo de Protección Personal |                            |
|-------------------------------|----------------------------|
| A                             |                            |
| B                             |                            |
| C                             |                            |
| D                             |                            |
| E                             |                            |
| F                             |                            |
| G                             |                            |
| H                             |                            |
| L                             |                            |
| J                             |                            |
| K                             |                            |
| X                             | Consulte con su Supervisor |

## DEFENSAS Y RESGUARDOS

### PARTES DE LA MÁQUINA QUE NECESITAN RESGUARDOS

Se necesitan resguardos en todos los lugares donde quepa la posibilidad de que los trabajadores puedan entrar en contacto con cualquier mecanismo en movimiento. También se debe poner resguardo para detener las partículas que salen volando en las operaciones con desprendimiento de material, por ejemplo, el esmerilado, rebabado.

Debe haber protección en:

#### El punto de protección.

Se entiende por punto de operación el lugar o zona en que el material se forma, se corta, se pulimenta o se labra.

#### La transmisión.

Es el conjunto de todas las partes en movimiento que transmiten potencia.

#### Las piezas dotadas de movimiento.

En aquellos casos extremos en que las protecciones sean muy difíciles por disminuir notablemente la producción u ocasionar molestia al trabajador, se tomarán las medidas generales:

- 1º - Proteger las zonas a excepción del punto de operación, con el fin de que la atención del trabajador pueda concentrarse en él exclusivamente.
- 2º - Escoger obreros bien preparados, que conozcan perfectamente el oficio.
- 3º- Hacer que el trabajo sea realizado en las mejores condiciones de iluminación, orden, limpieza, etc,
- 4º - Evitar la prisa.

## **CLASES DE DEFENSAS Y RESGUARDOS**

Podemos distinguir y diferenciar los siguientes:

### **Resguardos.**

Son defensas mecánicas o de obra que aíslan las zonas peligrosas, por ejemplo, barreras, pantallas, jaulas de mallas metálicas, etc,...

### **Dispositivos de seguridad.**

Son aparatos o sistemas de protección sincronizada con el movimiento de la máquina. Se utilizan para proteger los útiles de las máquinas, como por ejemplo, las botoneras.

### **Aparatos de seguridad.**

Son elementos que forman un sistema autónomo y pueden acoplarse a una o varias máquinas, por ejemplo, un diferencial.

Los resguardos lo podemos clasificar a su vez en:

### **Resguardo obstructivos.**

Son aquellos que tienen como misión detener el movimiento del trabajador haciendo imposible que penetre o continúe en la zona de peligro.

### **Resguardo de posición.**

Son aquellos que obligan a una coordinación de movimiento entre el hombre y la máquina, haciendo imposible la producción de accidentes.

### **Resguardo automático.**

Son accionados directamente por la máquina sin que su funcionamiento dependa de las acciones del trabajador. Se emplea en trabajos repetitivos.

### **Resguardos estáticos.**

Son resguardos que están de instalados de manera permanente y que solamente se pueden realizar operaciones de mantenimiento cuando no estén operando. Desde luego existen botones de emergencia.

## **Utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.**

La Prevención de Riesgos Laborales, sugiere las disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la elección y utilización por los trabajadores de los equipos de protección personal en el lugar trabajo.

Así también es conveniente mencionar que los patrones tienen responsabilidades al respecto del uso adecuado del equipo mencionado, en el sentido que sea el más apropiado para la labor que se va a realizar; el equipo de protección personal deberá ser ergonómico para que el trabajador lo utilice. El patrón deberá capacitar a sus trabajadores para concientizarlos en el uso obligatorio del equipo y posteriormente hacer campañas intensivas para exigir el cumplimiento de este requisito.

I. Introducción

II. Definición de «equipo de protección personal»

III. Obligaciones generales del empresario

IV. Criterios para el empleo de los equipos de protección individual

V. Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual

VI. Elección de los equipos de protección individual

VII. Utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual

VIII. Obligaciones en materia de información y formación

IX. Consulta y participación de los trabajadores

X. Obligaciones de los trabajadores

Anexos

Anexo I: Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual

Anexo II: Esquema indicativo para el inventario de los riesgos con el fin de utilizar equipos de protección individual

Anexo III: Lista indicativa y no exhaustiva de actividades y sectores de actividades que pueden requerir la utilización de equipos de protección personal.

## **Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección personal.**

### **I. Introducción**

La Ley Federal del Trabajo, el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo y la Norma NOM -017- STPS, de Prevención de Riesgos Laborales determina el cuerpo básico de garantías y responsabilidades preciso para establecer un adecuado nivel de protección de la salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo, en el marco de una política coherente, coordinada y eficaz. La NOM -116- STPS y la NOM -117-STPS se refieren a las características del calzado de seguridad y a la protección para la cabeza respectivamente. Así, son las normas de desarrollo reglamentario las que deben fijar las medidas mínimas que deben adoptarse para la adecuada protección de los trabajadores. Entre ellas se encuentran las destinadas a garantizar la utilización por los trabajadores en el trabajo de equipos de protección individual que los protejan adecuadamente de aquellos riesgos para su salud o su seguridad que no puedan evitarse o limitarse suficientemente mediante la utilización de medios de protección colectiva o la adopción de medidas de organización del trabajo.

### **II. Definición de «equipo de protección personal»**

1.A efectos del presente, se entenderán por «equipo de protección individual» cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

2.Se excluyen de la definición contemplada en el apartado 1:

- a. La ropa de trabajo corriente y los uniformes que no estén específicamente destinados a proteger la salud o la integridad física del trabajador.
- b. Los equipos de los servicios de socorro y salvamento.
- c. Los equipos de protección individual de los militares, de los policías y de las personas de los servicios de mantenimiento del orden.
- d. Los equipos de protección individual de los medios de transporte por carretera.
- e. El material de deporte.
- f. El material de autodefensa o de disuasión.
- g. Los aparatos portátiles para la detección y señalización de los riesgos y de los factores de molestia.

3. El Anexo I contiene un listado indicativo y no exhaustivo de los equipos de protección individual objeto de este capítulo.

### **III. Obligaciones generales del empresario**

En aplicación de lo dispuesto en el presente Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, el empresario estará obligado a:

- a. Determinar los puestos de trabajo en los que deba recurrirse a la protección individual conforme a lo establecido y precisar, para cada uno de estos puestos, el riesgo o riesgos frente a los que debe ofrecerse protección, las partes del cuerpo a proteger y el tipo de equipo o equipos de protección individual que deberán utilizarse.
- b. Elegir los equipos de protección individual conforme a lo dispuesto en los artículos del Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, manteniendo disponible en la empresa o centro de trabajo la información pertinente a este respecto y facilitando información sobre cada equipo.
- c. Proporcionar gratuitamente a los trabajadores los equipos de protección individual que deban utilizar, reponiéndolos cuando resulte necesario.
- d. Velar por que la utilización de los equipos se realice conforme a lo dispuesto en el Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.
- e. Asegurar que el mantenimiento de los equipos se realice conforme a lo dispuesto Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

#### IV. Criterios para el empleo de los equipos de protección individual

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos procedimientos de organización del trabajo.

En particular, en las actividades o sectores de actividad indicadas en el Anexo III, puede resultar necesaria la utilización de los equipos de protección individual a menos que la implantación de las medidas técnicas u organizativas citadas en el apartado anterior garantice la eliminación o suficiente limitación de los riesgos correspondientes.

La concurrencia de las circunstancias a que se refieren los párrafos anteriores se hará constar en la documentación prevista en el Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

#### V. Condiciones que deben reunir los equipos de protección individual

1. Los equipos de protección individual proporcionarán una protección eficaz frente a los riesgos que motivan su uso, sin suponer por sí mismos u ocasionar riesgos adicionales ni molestias innecesarias. A tal fin deberán:

- a. Responder a las condiciones existentes en el lugar de trabajo.
- b. Tener en cuenta las condiciones anatómicas y fisiológicas y el estado de salud del trabajador.
- c. Adecuarse al portador, tras los ajustes necesarios.

3. En caso de riesgos múltiples que exijan la utilización simultánea de varios equipos de protección individual, éstos deberán ser compatibles entre sí y mantener su eficacia en relación con el riesgo o riesgos correspondientes.

4. En cualquier caso, los equipos de protección individual que se utilicen de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento Federal de Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo, deberán reunir los requisitos establecidos en cualquier disposición legal o reglamentaria que les sea de aplicación, en particular en lo relativo a su diseño y fabricación.

## VI. Elección de los equipos de protección individual

1. Para la elección de los equipos de protección individual, el empresario deberá llevar a cabo las siguientes actuaciones:

- a. Analizar y evaluar los riesgos existentes que no puedan evitarse o limitarse suficientemente por otros medios. En el Anexo II de este Real Decreto figura un esquema indicativo para realizar el inventario de los riesgos.
- b. Definir las características que deberán reunir los equipos de protección individual para garantizar su función, teniendo en cuenta la naturaleza y magnitud de los riesgos de los que deban proteger, así como los factores adicionales de riesgo que puedan constituir los propios equipos de protección individual o su utilización. Para ello en el Anexo IV se contienen un conjunto de indicaciones no exhaustivas para la evaluación de una serie de equipos de extendida utilización.
- c. Comparar las características de los equipos de protección individual existentes en el mercado con las definidas según lo señalado en la letra b) anterior.

2. Al elegir un equipo de protección individual en función del resultado de las actuaciones desarrolladas según lo dispuesto en el apartado anterior, el empresario deberá verificar la conformidad del equipo elegido con las condiciones y requisitos establecidos en las NOM 017, 116 y 117 - STPS.

3. La determinación de las características de los equipos de protección individual a que se refiere el presente artículo deberá revisarse en función de las modificaciones que se produzcan en cualquiera de las circunstancias y condiciones que motivaron su elección. A este respecto, deberán tenerse en cuenta las modificaciones significativas que la evolución de la técnica determine en los riesgos, en las medidas técnicas y organizativas,

en los medios de protección colectiva para su control y en las prestaciones funcionales de los equipos de protección individual.

#### VII. Utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual

1. La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección cuando proceda, y la reparación de los equipos de protección individual deberán efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Salvo en casos particulares excepcionales, los equipos de protección individual solo podrán utilizarse para los usos previstos.

2. Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:

- a. La gravedad del riesgo.
- b. El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.
- c. Las condiciones del puesto de trabajo.
- d. Las prestaciones del propio equipo.
- e. Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

3. Los equipos de protección individual estarán destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se adoptarán las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.

#### VIII. Obligaciones en materia de información y formación

1. De conformidad con lo señalado en el Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, el empresario adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores y los representantes de los trabajadores reciban formación y sean informados sobre las medidas que hayan de adoptarse en aplicación del presente Reglamento.

2. El empresario deberá informar a los trabajadores, previamente al uso de los equipos, de los riesgos contra los que les protegen, así como de las actividades u ocasiones en las que deben utilizarse. Asimismo, deberá proporcionarles instrucciones preferentemente por escrito sobre la forma correcta de utilizarlos y mantenerlos. El manual de instrucciones o la documentación informativa facilitados por el fabricante estarán a disposición de los

trabajadores. La información a que se refieren los párrafos anteriores deberá ser comprensible para los trabajadores.

3. El empresario garantizará la formación y organizará, en su caso, sesiones de entrenamiento para la utilización de equipos de protección individual, especialmente cuando se requiera la utilización simultánea de varios equipos de protección individual que por su especial complejidad así lo haga necesario.

#### IX. Consulta y participación de los trabajadores

La consulta y participación de los trabajadores o sus representantes sobre las cuestiones a que se refiere la norma se realizarán de conformidad con lo dispuesto para tal cumplimiento en el Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

#### X. Obligaciones de los trabajadores

En aplicación de lo dispuesto en el presente Reglamento, los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- a. Utilizar y cuidar correctamente los equipos de protección individual.
- b. Colocar el equipo de protección individual después de su utilización en el lugar indicado para ello.
- c. Informar de inmediato a su superior jerárquico directo de cualquier defecto, anomalía o daño apreciado en el equipo de protección individual utilizado que, a su juicio, pueda entrañar una pérdida de su eficacia protectora.

#### Anexos

##### Anexo I: Lista indicativa y no exhaustiva de equipos de protección individual

###### 1. Protectores de la cabeza

Cascos de seguridad (obras públicas y construcción, minas e industrias diversas).

Cascos de protección contra choques e impactos.

Prendas de protección para la cabeza (gorros, gorras, sombreros, etc., de tejido, de tejido recubierto, etc.).

Cascos para usos especiales (fuego, productos químicos, etc.).



## 2. Protectores del oído

Protectores auditivos tipo «tapones».

Protectores auditivos desechables o reutilizables.

Protectores auditivos tipo «orejeras», con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.

Cascos antirruído.

Protectores auditivos acoplables a los cascos de protección para la industria.

Protectores auditivos dependientes del nivel.

Protectores auditivos con aparatos de intercomunicación.

## 3. Protectores de los ojos y de la cara

Gafas de montura «universal».

Gafas de montura «integral» (uni o binocular).

Gafas de montura «cazoletas».

Caretas con pantallas faciales.

Careta con pantalla para soldadura (de mano, de cabeza, acoplables a casco de protección para la industria).

## 4. Protección de las vías respiratorias

Equipos filtrantes de partículas (molestas, nocivas, tóxicas o radiactivas).

Equipos filtrantes frente a gases y vapores.

Equipos filtrantes mixtos.

Equipos aislantes de aire libre.

Equipos aislantes con suministro de aire.

Equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura.

Equipos respiratorios con máscara amovible para soldadura.

Equipos de submarinismo.





## 5. Protectores de manos y brazos

Guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones, etc.).

Guantes contra las agresiones químicas.

Guantes contra las agresiones de origen eléctrico.

Guantes contra las agresiones de origen térmico.

Manoplas.

Manguitos y mangas.

## 6. Protectores de pies y piernas

Calzado de seguridad.

Calzado de protección.

Calzado de trabajo.

Calzado y cubre calzado de protección contra el calor.

Calzado y cubre calzado de protección contra el frío.

Calzado frente a la electricidad.

Calzado de protección contra las motosierras.

Protectores amovibles del empeine.

Polainas.

Suelas inamovibles (antitérmicas, antiperforación o antitranspiración).

Rodilleras.

## 7. Protectores de la piel

Cremas de protección y pomadas.

## 8. Protectores del tronco y el abdomen

- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, proyecciones de metales en fusión, etc.).
- Chalecos, chaquetas y mandiles de protección contra las agresiones químicas.
- Chalecos termógenos.
- Chalecos salvavidas.
- Mandiles de protección contra los rayos X.
- Cinturones de sujeción del tronco.
- Fajas y cinturones antivibraciones.

## 9. Protección total del cuerpo

- Equipos de protección contra las caídas de altura.
- Dispositivos anticaídas deslizantes.
- Arnese.
- Cinturones de sujeción.
- Dispositivos anticaídas con amortiguador.
- Ropa de protección.
- Ropa de protección contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes,...).
- Ropa de protección contra las agresiones químicas.
- Ropa de protección contra las proyecciones de metales en fusión y las radiaciones infrarrojas.

- Ropa de protección contra fuentes de calor intenso o estrés térmico.
- Ropa de protección contra bajas temperaturas.
- Ropa de protección contra la contaminación radiactiva.
- Ropa antipolvo.
- Ropa antigás.

Ropa y accesorios (brazaletes, guantes, etc.) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes, etc.).

Anexo II: Esquema indicativo para el inventario de los riesgos con el fin de utilizar equipos de protección individual.

### RIESGOS

| Físicos   | Químicos                   | Biológicos                          |
|---|----------------------------|-------------------------------------|
| Mecánicos   | Aerosoles                  | Bacterias patógenas                 |
| Térmicos  | Líquidos                   | Virus patógenos                     |
| Eléctricos  | Gases y vapores            | Hongos causantes de micosis         |
| Radiaciones                                       | Polvos                     | Antígenos biológicos no microbianos |
| Ruidos  | Fibras                     |                                     |
| Caídas de altura                                  | Humos                      |                                     |
| Choques, golpes, impactos, compresiones           | Nieblas                    |                                     |
| Pinchazos, cortes, abrasiones                     | Inmersiones                |                                     |
| Vibraciones, Resbalones, caídas a nivel del suelo | Salpicaduras, proyecciones |                                     |
| Calor llama Frío                                  |                            |                                     |
| Radiaciones No ionizantes                         |                            |                                     |
| Radiaciones Ionizantes                            |                            |                                     |

### Partes del Cuerpo

|                    |                     |                     |                 |
|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------|
| Cabeza             | Miembros superiores | Miembros inferiores | Variados        |
| Cráneo             | Mano                | Pie                 | Piel            |
| Oído               | Brazo               | Pierna              | Tronco/ abdomen |
| Ojos               | partes              | (partes)            | Vía parenteral  |
| Vías respiratorias |                     |                     | Cuerpo entero   |
| Cara               |                     |                     |                 |
| Cabeza entera      |                     |                     |                 |

Anexo IV: Indicaciones no exhaustivas para la evaluación de equipos de protección individual

- 1.Cascos de protección para la industria
- 2.Protectores de los ojos y la cara
- 3.Protectores del oído
- 4.Protectores de las vías respiratorias
- 5.Guantes de protección
- 6.Zapatos y botas de seguridad
- 7.Ropa de protección
- 8.Chalecos salvavidas para la industria
- 9.Protectores contra caídas



## **RIESGOS ELÉCTRICOS**

La gran difusión industrial y doméstica de la corriente eléctrica, unida al hecho de que no es perceptible por los sentidos, hacen caer a las personas en una rutina, despreocupación y falta de prevención en su uso. Por otra parte dada su naturaleza y los efectos, muchas veces mortales, que ocasiona su paso por el cuerpo humano, hacen que la corriente eléctrica sea una fuente de accidentes de tal magnitud que no se deben regatear esfuerzos para lograr las máximas previsiones contra los riesgos eléctricos.

Datos indicativos de accidentes de origen eléctricos:

- 0,30% del total de los accidentes de trabajo con baja.
- 1% de los accidentes que provocan una incapacidad permanente.

En empresas dedicadas a la producción y transporte de energía eléctrica.

- 3% de los accidentes que causan baja.
- 50% de los accidentes mortales.

## **ELEMENTO PRINCIPAL DETERMINANTE DEL ACCIDENTE**

- 1º - Descuido.
- 2º - Instalaciones peligrosas de toma permanente.
- 3º - Instalaciones con defectos temporales.
- 4º - Debidos a otra persona.
- 5º - Olvido de normas o peligro
- 6º - Ignorancia.
- 7º - Falta de vigilancia.
- 8º - Error.
- 9º - Otros casos.

El 15% de los accidentes eléctricos son mortales.

## **FACTORES QUE INFLUYEN EN EL EFECTO ELÉCTRICO**

El cuerpo humano al ser atravesado por la corriente eléctrica, se comporta como un conductor siguiendo la ley de Ohm.

Donde: **La Intensidad es igual a la Diferencia de potencial / Resistencia**

### **FACTORES:**

- Intensidad.
- Resistencia.
- Frecuencia.
- Tiempo de contacto.
- Recorrido de la corriente a través del cuerpo.
- Capacidad de reacción de la persona.

### **INTENSIDAD**

La intensidad que pasa por el cuerpo humano, unida al tiempo de circulación, es la causa determinante de la gravedad en el circuito eléctrico.

Esta comprobado que intensidades comprendidas entre:

- 1 - 3m.A. No ofrecen peligro alguno y su contacto puede ser mantenido.

3 - 25m.A. Pueden dar lugar a:

- Contracciones musculares.
- Dificultad de separarse del punto de contacto.
- Quemaduras.
- Peligros secundarios.
- Aumento de la tensión sanguínea.

25 - 75m.A. Dan lugar:

- Parada de los músculos respiratorios ( asfixia ).
- Fibrilación ventricular ( tiempo de contacto mayor de 3 minutos ).

75 - 3000m.A. Ocasiona:

- Parálisis total de respiración.
- Fibrilación ventricular irreversible.

Mayor de 3A pueden producir fibrilación ventricular y grandes quemaduras.

### **RESISTENCIA**

La intensidad que circule por el cuerpo humano a causa de un contacto accidental dependerá única y exclusivamente de la resistencia que se ofrezca al paso de la corriente, siendo esta resistencia la suma de:

- Resistencia del punto de contacto (piel).
- Resistencia de los tejidos internos que atravesase la corriente.
- Resistencia de la zona de salida de la corriente.

El punto de contacto con la fuente de tensión es siempre la piel, y su resistencia puede variar entre 100 ohmios para piel fina y húmeda y 1000000 ohmios en piel rugosa y seca, tejidos internos 500 ohmios.

En la mayoría de los casos, la zona de salida de la corriente son los pies, así que la resistencia dependerá también del tipo de calzado y del material del que este fabricado el suelo.

### **TIEMPO DE CONTACTO**

Cifras aproximadas para que llegue a producirse - **fibrilación ventricular**:

- 15 m.A. durante 2 minutos.
- 20 m.A. " 1 minuto.
- 30 m.A. " 35 segundos.
- 100 m.A. " 3 segundos.
- 500 m.A. " 0,10 segundos.
- 1 A " 0,03 segundos.

La fibrilación ventricular son contracciones anárquicas del músculo cardíaco que se produce por el paso de la corriente eléctrica de una cierta intensidad y duración a través del corazón.

## **TENSIÓN**

### **Tensión de seguridad.**

Considerando, que intensidades menores de 25m.A. no causan trastornos graves al organismo, y que la resistencia humana es de 1000 a 2000 ohmios, tendremos como tensión de seguridad:

- $0,025 * 1000 = 25V$  en ambiente conductor o húmedo.
- $0,025 * 2000 = 50V$  en ambiente seco.

## **TIPOS DE ACCIDENTES ELÉCTRICOS**

### **CONTACTOS DIRECTOS**

Se llaman así, aquellos en que la persona entra en contacto con una parte activa de la instalación.

- Contacto con dos conductores activos.
- Contacto con un conductor activo y masa o tierra.
- Descarga por inducción.

Se llama parte activa al conjunto de conductores y piezas conductoras bajo tensión en servicio normal. Las descargas por inducción son aquellos accidentes en los que se produce un choque eléctrico sin que la persona haya tocado físicamente parte metálica o en tensión de la instalación.

### **Protección contra contactos directos**

En las instalaciones, pueden lograrse de tres formas:

#### **Distancia de protección y volumen de seguridad**

**a)** Alejamiento de las partes activas de la instalación a una distancia tal del lugar donde las personas habitualmente se encuentren o circulan, y que sea imposible un contacto fortuito con las manos, considerándose zona de alcanzable con la mano o volumen de seguridad la que medida a partir del punto donde la persona pueda estar situada, distancia límite:

- 2,5 m hacia arriba.
- 1 m hacia abajo.
- 1 m en horizontal.

#### **Interposición de obstáculos**

**b)** Interposición de obstáculos que impidan todo contacto accidental con las partes activas de la instalación. Estos deben de estar fijados de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos a que estén sometidos. Pudiendo ser: Tabiques, bayas, pantallas, cubiertas aislante, etc...

#### **Aislamiento**

**c)** Recubrimiento de las partes activas de la instalación por medio de un aislamiento apropiado, capaz de conservar sus propiedades con el tiempo, y que limite la corriente de



contacto a un valor no superior a 1m.A., siendo considerada la resistencia del cuerpo humano de 2500 ohmios.

### **CONTACTOS INDIRECTOS**

Son aquellos en que la persona entra en contacto con algún elemento que no forma parte del circuito eléctrico y que en condiciones normales no deberían tener tensión como:

- Corrientes de derivación.
- Situación dentro de un campo magnético.
- Arco eléctrico.

Para la elección de las medidas de protección contra contactos indirectos, se tendrá en cuenta la naturaleza de los locales o emplazamientos, las masas y los elementos conductores, la extensión e importancia de la instalación, que obligarán en cada caso a adoptar la medida de protección más adecuada. Se tendrá en cuenta:

**a)** Instalaciones con tensiones de hasta 250V con relación a tierra:

- En general, con tensiones hasta 50V con relación a tierra en locales o emplazamientos secos y no conductores, o de 24V en locales o emplazamientos húmedos o mojados, no es necesario establecer sistema de protección alguno.
- Con tensiones superiores a 50V es necesario establecer sistemas de protección para instalaciones al aire libre; en locales con suelo conductor, como por ejemplo, de tierra, arena, piedra, cemento, baldosas, madera dura e incluso ciertos plásticos. En cocinas públicas o domésticas con instalaciones de agua o gas, aunque el suelo no sea conductor, salas clínicas y, en general, en todo local que incluso teniendo el suelo no conductor quepa la posibilidad de tocar simultáneamente e involuntariamente elementos conductores puestos a tierra y masas de aparatos de utilización.

**b)** Instalaciones con tensiones superiores a 250V con relación a tierra:

- En estas instalaciones es necesario establecer sistemas de protección cualquiera que sea el local, naturaleza del suelo, particularidades del lugar, etc., de que se trate.

### **Clases de protección contra contactos indirectos**

#### **Clase A:**

Esta medida consiste en tomar disposiciones destinadas a suprimir el riesgo mismo, haciendo que los contactos no sean peligrosos, o bien impidiendo los contactos simultáneos entre las masas y elementos conductores, entre los cuales pueda aparecer una diferencia de potencial peligrosa.

Los sistemas de protección de la Clase A son:

- Separación de circuito.
- Empleo de pequeñas tensiones de seguridad.
- Separación entre las partes activas y las masa accesibles por medio de aislamiento de protección.
- Inaccesibilidad simultánea de elementos conductores y masas.
- Recubrimiento de las masas con aislamiento de protección.
- Conexiones equipotenciales.

**Clase B:**

Esta medida consiste en la puesta a tierra directa o la puesta a tierra de las masas, asociándola a un dispositivo de corte automático, que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Los sistemas de protección de la Clase B, son:

- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.
- Puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por tensión de defecto.
- Puesta a neutro de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto.

## **LA SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS LABORATORIOS EDUCATIVOS Y DE INVESTIGACIÓN**

La cultura de la seguridad en el trabajo, no es privativa del sector productivo en las diferentes ramas industriales. Es responsabilidad y obligación del sector educativo propiciar las condiciones para que se de la cultura de la seguridad en el trabajo, pero aún más, las instituciones de educación superior deban ser el ejemplo a seguir en materia de seguridad e higiene en el trabajo ya que por otra parte, son las instituciones educativas y de investigación las que deben conocer los riesgos potenciales y sus efectos en el ser humano, antes que cualquiera otra entidad.

La realidad es otra, sin embargo, las condiciones pueden revertirse si se toman las decisiones de actuar en favor de la preservación de la integridad física del personal académico y del resto de las personas que asisten a un laboratorio en forma continua o discontinua y que están expuestas a riesgos de exposición a condiciones peligrosas y que no son otra cosa sino riesgos de trabajo, tal como lo define y establece la Ley Federal del Trabajo.

El personal académico que desempeña sus funciones en los laboratorios no recibe una capacitación formal en los temas referentes a seguridad e higiene, ya que estos temas supuestamente son exclusivos de uso y aplicación en los laboratorios de las fábricas, o solamente en aquellos centros de trabajo en los que interviene por ley, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, en el ámbito federal o estatal y mucho menos en una Institución de Enseñanza Superior en donde una mala interpretación de la "autonomía" impide que se aplique la legislación en materia de seguridad e higiene.

El personal académico que elabora las prácticas, en las cuales se diseña el experimento que complementa los estudios teóricos y convierte los conocimientos subjetivos en demostraciones objetivas y prácticas, lo hace pensando en la explicación del fenómeno, más no en el tipo de sustancias que está empleando, su grado de toxicidad, la dosis o la concentración letal, el tipo de combinación que puede presentar al mezclarse formando aerosoles de condensación; por otra parte, tampoco se considera las condiciones ambientales que prevalecen en el laboratorio y si éstas son las adecuadas para el tipo de laboratorio en donde se vayan a desarrollar.

En los laboratorios de investigación sucede algo similar, aunque en éste caso el riesgo de exposición es mayor, ya que se vuelve constante y específico para un grupo de exposición homogénea, es decir para el investigador y sus ayudantes. En un laboratorio de investigación no se puede prever el tipo de aerosoles de condensación que se lleguen a formar, porque las condiciones del trabajo en sí no lo permiten. Se está investigando posiblemente la formación de un nuevo producto, pero los mecanismos de reacción, su correspondiente velocidad así como los productos intermedios que se vayan formando, son desconocidos hasta ese momento.

El diseño y construcción de los laboratorios educativos de las escuelas, independientemente del nivel educativo y orientación, a excepción del sistema de educación privado, lo realiza el CAPFCE, organismo federal que tiene bajo su responsabilidad la construcción de escuelas; los laboratorios son genéricos y las especificaciones del equipo son muy generales; esto no puede ser de otra manera ya que los diseños son estándar y se licita su construcción en paquete, de tal forma que nunca existe una retroalimentación entre los responsables de la construcción del laboratorio como con los responsables finales de la operación del mismo.

**El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo**, define conceptualmente a:

- Las actividades peligrosas como el conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo, que generan condiciones inseguras de sobre exposición a los agentes físicos, químicos o biológicos, capaces de provocar daño a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.
- El Centro de Trabajo es todo aquél lugar, cualquiera que sea su denominación, en el que se realicen actividades de producción, de comercialización o de prestación de servicios, o en el que laboren personas que estén sujetas a una relación de trabajo.
- Contaminantes del ambiente de trabajo son 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.
- Seguridad e Higiene en el Trabajo, son los procedimientos, técnicas y elementos que se aplican en los centros de trabajo, para el reconocimiento, evaluación y control de los agentes nocivos que intervienen en los procesos y actividades de trabajo, con el objeto de establecer medidas y acciones para la prevención de accidentes o enfermedades de trabajo, a fin de conservar la vida, salud e integridad física de los trabajadores, así como evitar cualquier posible deterioro al propio centro de trabajo.

Por otra parte, dentro de nuestro marco conceptual, sabemos que la salud ocupacional tiene como objetivos la promoción y el mantenimiento del más alto grado de bienestar

físico, mental y social de los trabajadores, en todas sus ocupaciones; la prevención de las alteraciones de la salud causadas por las condiciones de trabajo; la protección de los riesgos resultantes de los factores adversos a la salud; la ubicación y protección del trabajador adaptadas a las aptitudes fisiológicas y psicológicas, en suma, la adaptación del trabajo al hombre y de cada hombre a su actividad.

El establecimiento de límites de tolerancia y su aplicación de forma adecuada, tiene como finalidad primordial establecer condiciones para que la incidencia de efectos adversos disminuya o incluso desaparezca pues, a través de su aplicación se procura mantener un estado óptimo de bienestar físico, mental y social de la población trabajadora, ocupacionalmente expuesta. Los límites de tolerancia se establecen a partir de informaciones confiables, obtenidas en estudios experimentales, epidemiológicos y clínicos basados en la incidencia de accidentes, enfermedades o intoxicaciones ya ocurridas que se pueden emplear como referencias y establecer analogías, aunque claro esta, cada caso tiene sus particularidades.

Cuando se proponen límites de seguridad, éstos en realidad no representan una frontera absoluta entre una atmósfera insalubre y una saludable, una peligrosa y una segura, sino una condición que debe interpretarse en función de varios aspectos relacionados con el individuo, ambiente y trabajo.

El personal que desempeña sus funciones en un laboratorio químico educacional, como docente o investigador, esta sujeto al riesgo de exposición a condiciones peligrosas que se pueden presentar en una instalación de este tipo, de la misma forma que lo esta un individuo que realiza su trabajo en un laboratorio químico de una fábrica. En este mismo sentido, se pueden establecer análogamente los grupos de exposición homogénea.

Diversos factores humanos, actitudinales, nivel de conocimientos, tiempo de permanencia y exceso de confianza, propician la creencia de que el personal docente o de investigación que trabaja en un laboratorio químico de una institución educativa, es inmune a la exposición de agentes químicos y está exento de sufrir accidentes. Motivo por lo cual, al planear el trabajo, se pasa por alto las condiciones y requisitos de seguridad, excediéndose todos los límites que pueda establecer legislación alguna. Tan solo sea suficiente para apoyar lo aquí expuesto, una revisión de la redacción y textos de los manuales de prácticas así como un reconocimiento a las instalaciones de un laboratorio.

El riesgo de exposición a condiciones peligrosas a las que esta sujeto el personal académico y de investigación que realiza su trabajo en un laboratorio de una institución educativa es una realidad.

### **Política General para la higiene, seguridad y medio ambiente de trabajo**

Esta política general prevé las condiciones de seguridad y salud dentro de los más altos estándares de desempeño, dentro de lo razonablemente practicable y realizable con

respecto a:

- Las condiciones generales de los lugares de trabajo
- El acceso y salida segura a todos los laboratorios, tanto en condiciones normales como en condiciones de emergencia.
- El mantenimiento de la infraestructura, equipos y sistemas relacionados con la realización del trabajo.
- El uso, manejo, almacenamiento, transporte y disposición final de artículos y sustancias.
- Bienestar del personal académico, administrativo y alumnos, dentro del lugar de trabajo. Así como visitantes, contratistas y proveedores.

Como aspectos esenciales ésta política, busca:

- Realizar una adecuada evaluación de riesgos para la salud y seguridad en las actividades que se realizan en forma normal y extraordinaria dentro de las instalaciones.
- Establecer el nivel adecuado de aceptación de riesgos.
- Monitorear, auditar y revisar las medidas que permitan controlar los riesgos.
- Proporcionar la información, capacitación, entrenamiento y supervisión necesaria para lograr el cumplimiento de ésta política.
- Facilitar el acceso a la información técnica y de seguridad.
- Motivar a todo el personal que asiste a los laboratorios, para que su actitud se transforme y considere a la seguridad como una práctica normal dentro de sus actividades.

### **Reglamentación existente al respecto del trabajo en los laboratorios**

#### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.**

De la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos emana todo el sistema jurídico y normativo, particularmente es el Artículo 123 el cual da origen a la Ley Federal del Trabajo, el cual en su Fracción XV establece:

El patrón está obligado a observar:

- Los preceptos legales sobre higiene y seguridad en las instalaciones de su establecimiento;
- Adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes en el uso de las máquinas instrumentos y materiales de trabajo, y
- Organizar de tal manera que este, resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y del producto de la concepción.

### Ley Federal del Trabajo

La Ley Federal del Trabajo es la ley reglamentaria del Artículo 123 Constitucional. En su artículo 132 establece las obligaciones de los patrones y en su Fracción XVI menciona:

- Instalar de acuerdo con los principios de seguridad e higiene, las fábricas, talleres, oficinas y demás lugares en que deban efectuarse las labores;
- Adoptar las medidas necesarias para evitar que los contaminantes excedan los máximos permitidos en los reglamentos y normas que expidan las autoridades competentes.
- Cumplir con las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y reglamentos para:

Prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo, y

En los lugares en que deban ejecutarse las labores.

### Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo

El presente reglamento federal se publica en el Diario Oficial de la Federación el día 21 de enero de 1997 para entrar en operación tres meses después.

El presente reglamento es el sustento del marco jurídico de actuación del presente trabajo de tesis, a partir de él se establecen las condiciones que deben existir en el medio ambiente de trabajo. Un laboratorio químico de una institución de enseñanza superior cumple con el requisito de ser un centro de trabajo en donde existe exposición ocupacional a riesgos químicos por quienes asisten al laboratorio.

Para el caso de las Instituciones de Educación Superior, autónomas por Ley, se ha manejado erróneamente el principio de la autonomía, como un concepto de extraterritorialidad, en donde los reglamentos y normas derivadas de ellos no son aplicables, de tal forma que solo existen de nombre las Comisiones Mixtas de Seguridad e

Higiene pero que en los hechos no se aplican. Las autoridades gubernamentales correspondientes en cierta forma no habían querido realizar las inspecciones correspondientes a las instituciones de educación como a cualquier centro de trabajo y es hasta estas últimas fechas cuando se intenta este tipo de revisiones.

Por otra parte, la reglamentación correspondiente a proteger la salud de los trabajadores y a prevenir accidentes y enfermedades profesionales es demasiado general propiciando confusiones al momento de su interpretación.

A partir del presente Reglamento de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, se establece la existencia de las Normas correspondientes, algunas de las cuales se mencionan a continuación por ser las que se relacionan en mayor grado a el ambiente ocupacional que se presenta en un laboratorio químico de una Institución de Enseñanza Superior:

- Norma Oficial Mexicana: NOM-008-STPS-1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene para la producción, almacenamiento y manejo de explosivos en los centros de trabajo. (D.O.F. 12 nov. 1993).
- Norma Oficial Mexicana: NOM-009-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo. (D.O.F. 30 marzo 1994).
- Norma Oficial Mexicana NOM -010- STPS - 1994: La norma pretende establecer las medidas de prevención y protección de la salud de los trabajadores expuestos en forma directa o indirecta a sustancias químicas. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan almacenen o manejen, sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. (D.O.F. 8 julio 1994).
- Norma Oficial Mexicana -114- STPS - 1994. Sistema para la Identificación y Comunicación de Riesgos de Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo.

El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, establece en su Título Primero, Capítulo Primero, Artículo 1º, la correspondencia con las normas que en materia de seguridad e higiene rigen en los países contratantes del TLC (Tratado de Libre Comercio); por tanto, es importante citar algunas de ellas que podrían ser equiparables a nuestra legislación y que se refiere al mismo ambiente ocupacional que estamos estudiando.

A partir de que el Tratado de Libre Comercio comenzó a operar, se ha tenido que realizar un trabajo de homologación de normas, estándares y procedimientos que permita hacer

equiparable en condiciones comparativas la legislación de los países participantes en dicho tratado.

Analizadas las bases y concepción del marco jurídico del RFSHMAT, es necesario el determinar el como elaborar programas integrales, en los cuales se observen las diversas disciplinas del trabajo, mismas que estén orientadas a proporcionar mejores condiciones de trabajo, buscando con ello el que las organizaciones sean productivas y de calidad en el servicio proporcionado. El desarrollo de los programas, debe estar sustentado en las normas del trabajo en su estricto apego, dándole el valor agregado, requerido basándose para tal fin en las diversas experiencias de expertos en las mencionadas disciplinas.

Los programas se deberán fundamentar en las actividades que prevengan los riesgos producto del trabajo, para lo cual en su contenido se apoyarán en sistemas que garanticen la continuidad de los procesos.

Una de las bases medulares de los programas integrales consiste en la elaboración del informe anual de seguridad, ya que de ahí partirán las acciones concretas para el mejoramiento de las condiciones de trabajo.

Entre mayor profundidad tenga el informe anual, mayor será la posibilidad de reducir los riesgos de trabajo, ya que por medio de él se encontrarán las verdaderas causas de los accidentes y se establecerán estrategias que en complemento de un diagnóstico de seguridad, permitirán contemplar la prevención como una de las formas de ser de la Institución.

En los informes de seguridad se registran todas aquellas situaciones que contribuyeron a modificar los aspectos del trabajo, los cuales originaron un accidente; por lo tanto, el informe de seguridad debe ser desarrollado pensando en técnicas encaminadas a conocer más profundamente las verdaderas causas de los mismos.

Una forma de realizar el informe es, a través de una metodología que contenga y observe las principales causas de los riesgos en el trabajo, tanto en el punto de vista conductual, como de las condiciones físicas de las instalaciones.

Los estándares de seguridad en los laboratorios se aplican en donde se presenta el uso de reactivos y sustancias químicas peligrosas empleadas en los laboratorios, es decir, estos estándares de seguridad se aplican cuando se presentan las siguientes condiciones:

1. La manipulación o uso de sustancias químicas, se realiza a escala de laboratorio, esto es, el trabajo se desarrolla con contenedores que pueden ser fácilmente manipulados y en forma segura por una sola persona.
2. El uso múltiple de sustancias químicas y sus respectivos procedimientos.



3. El equipo de protección personal, equipo de seguridad y los procedimientos de seguridad están disponibles y se pueden emplear comunitariamente, con el objeto de minimizar el riesgo potencial de exposición ocupacional a reactivos químicos peligrosos.
4. La realización de trabajos de investigación y desarrollo en el área de química experimental.
5. El uso de productos químicos peligrosos a granel cuyo grado de pureza es diferente al de reactivo analítico, de aplicación en las unidades piloto de producción y que su empleo representa un riesgo de exposición ocupacional.

Las condiciones anteriores se aplican al personal ocupacionalmente expuesto, como lo es el personal académico, técnicos laboratoristas y alumnos. Al respecto de esto último debemos recordar que un alumno ingresa a un laboratorio con el fin de realizar sus prácticas y en sentido estricto no debe considerarse como un trabajador pero sí dentro de un grupo de exposición homogéneo que permanece como mínimo dos horas al día en un determinado tipo de laboratorio.

### **Definiciones importantes sobre riesgos y peligros químicos**

Un producto químico peligroso este definido por la OSHA como cualquier reactivo químico, compuesto químico o mezcla de compuestos que pueden representar un peligro físico y químico o un peligro para la salud.

Un producto químico es un peligro físico y químico, en la definición de la OSHA, sí existe una evidencia científica válida de que es:

1. un líquido inflamable o combustible
2. un gas comprimido
3. un peróxido orgánico
4. un explosivo
5. un oxidante
6. un pirofórico
7. un material inestable (reactivo)
8. un material reactivo con el agua

Un producto químico es un peligro para la salud, en la definición de la OSHA, sí existe una evidencia estadística significativa, fundamentada en al menos un estudio realizado según procedimientos científicos que establezcan que existen efectos agudos ó crónicos para la salud de personal expuesto.

Se incluyen:

1. alergénos
2. embriotóxicos
3. carcinógenos
4. agentes tóxicos o altamente tóxicos
5. tóxicos reproductivos
6. irritantes
7. corrosivos
8. sensibilizadores
9. hepatotóxicos
10. nefrotóxicos
11. neurotóxicos
12. agentes en el sistema hematopoyético
13. agentes que dañan a los pulmones, piel, ojos o membranas mucosas

**Sustancias particularmente peligrosas**, que son carcinógenos selectos, tóxicos reproductivos y químicos con un alto grado de toxicidad aguda:

- a) Carcinógenos selectos, son químicos listados como tales por la OSHA, siendo carcinógenos reconocidos o sustancias que se supone razonablemente son carcinogénicas.
- b) Tóxicos Reproductivos, son químicos definidos por la OSHA, como cualquier químico que afecta la capacidad reproductora de machos y hembras, incluyendo daños cromosómicos (mutagénesis) y efectos sobre el feto (teratogénicos).
- c) Productos químicos con alto grado de toxicidad aguda, que son los químicos que tienen una dosis letal media ( $LD_{50}$ ) de 50 miligramos o menos por kilogramo de peso corporal cuando se administra oralmente a ratas albinas, cuyo peso esta entre los 200 y 300 gramos. La dosis letal 50 ( $LD_{50}$ ) es aquella a la cual la respuesta letal se observa en el 50% de la población.

### **Responsabilidades**

Los estándares de seguridad en el laboratorio requieren de la existencia de un grupo de personas a quienes la autoridad les delega responsabilidades sobre seguridad, higiene, medio ambiente laboral, ecología y protección civil. De aquí que se tengan que definir las responsabilidades correspondientes, pero no solamente para las personas encargadas de salvaguardar la integridad física del individuo o la integridad física del patrimonio, sino también para las personas que hacen acto de presencia dentro de los laboratorios como el personal académico, el personal administrativo y de intendencia, además de los visitantes eventuales y los alumnos:

- Jefe de seguridad ambiental, quién es el responsable de hacer cumplir la normatividad federal y estatal, los estándares y procedimientos en materia de seguridad, higiene y

medio ambiente; se coordinará con las diferentes autoridades administrativas y académicas para verificar el debido cumplimiento, además de establecer el sistema de mejoramiento continuo en materia de seguridad ocupacional y ambiental.

- Autoridades de Organismos Académicos, quienes son los responsables de mantener un sistema de seguridad único, incluyendo la designación de responsables por área de especialización, ya sea en la sección académica, experimental o de investigación. Son ellos los responsables directos de hacer que se cumpla lo establecido en los estándares de seguridad y de solicitar lo necesario, capacitación y recursos materiales para cumplir con los objetivos establecidos.
- Investigadores, cuya responsabilidad principal es de carácter ético, ya que ellos son los que conocen teórica, técnica y experimentalmente el trabajo académico y de investigación que se está realizando así como sus posibles implicaciones al respecto de exposición a riesgos y peligros físicos, químicos y biológicos. Dentro de sus responsabilidades profesionales están las siguientes:
  - a) Asegurar que todo el personal bajo su supervisión ha recibido la capacitación mínima necesaria así como la información al respecto de los riesgos químicos a los cuales pueden estar expuestos.
  - b) Dotar del equipo de protección personal indicado para cada uno de los trabajos específicos que se realizan en cada laboratorio, por su tipo de especialidad, así como proporcionar la capacitación al respecto del uso de dicho equipo
  - c) Seguir lo prescrito en este documento.
- Empleados, dentro de los cuales se encuentran los técnicos laboratoristas y empleados de intendencia que desempeñan su actividad laboral en los laboratorios académicos, de investigación, de experimentación y de las unidades piloto de producción. Son ellos los responsables de su propia seguridad. Todo el personal, que en forma individual desarrolla un trabajo con sustancias peligrosas debe aceptar la responsabilidad compartida de conducirse en forma segura una vez que han sido informados de los procedimientos sobre riesgos y seguridad en sus actividades. Ellos también tienen la responsabilidad de informar a sus superiores jerárquicos los incidentes y accidentes, actos y condiciones inseguras y prácticas de trabajo que ellos consideren peligrosas para su salud o para la de los demás.
- Estudiantes, aunque ellos no están considerados como un grupo de exposición homogénea dentro del Reglamento Federal de Higiene, Seguridad y Medio Ambiente de Trabajo (STPS), es necesario informarles de los riesgos físicos y químicos que pueden afectar su salud en los salones de clase, laboratorios y unidades piloto de producción, de informarles del equipo de protección personal recomendado para el tipo de trabajo que están realizando y que es necesario que utilicen. Los estudiantes

deberán ser informados al inicio de cada semestre escolar, de las instrucciones específicas para el trabajo a desarrollar en los laboratorios. Son ellos los responsables de su propia seguridad. Todo el alumnado, que en forma individual desarrolla un trabajo de experimentación y/o de investigación con sustancias peligrosas debe aceptar la responsabilidad compartida de conducirse en forma segura una vez que han sido informados de los procedimientos sobre riesgos y seguridad en sus actividades. Ellos también tienen la responsabilidad de informar a sus profesores, asesores y tutores los incidentes y accidentes, actos y condiciones inseguras y prácticas de trabajo que ellos consideren peligrosas para su salud o para la de los demás.

- Visitantes, que son las personas que eventualmente ingresan al área de laboratorios y unidades piloto de producción y que no tienen nada que ver con el trabajo que se está desarrollando, ya sea académico, de experimentación, de investigación y de producción. Estas personas son responsables de su propia seguridad y que por lo tanto se abstendrán de entrar a las áreas de laboratorios y unidades de producción y respetarán lo indicado en los señalamientos de advertencia, de lo contrario estarán sujetos a las disposiciones de seguridad en general que rigen en el campus universitario. En caso de ser necesaria su presencia en el interior de las áreas anteriormente descritas, se sujetarán estrictamente a los estándares y procedimientos de seguridad y estarán acompañados continuamente por quien se haga responsable de su seguridad.

#### Referencias Bibliográficas

1. Reglamento Federal de Seguridad Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. (DOF Abril 1997)
2. Normas Oficiales Mexicanas, Secretaria del Trabajo y Previsión Social.
3. Occupational Safety and Health Administration, Standards and Procedures
4. Victoria León R. Estándares de Seguridad en los Laboratorios de la Facultad de Química.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO**  
**FACULTAD DE QUIMICA**  
**LABORATORIO DE TERMODINAMICA Y QUIMICA DE SUPERFICIES Y COLOIDES**  
**SEGURIDAD EN EL LABORATORIO**

**NORMAS APLICABLES**

La Normalización es el proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores tanto privado como público, en materia de salud, medio ambiente en general, comercial, industrial y laboral estableciendo reglas, directrices, especificaciones, atributos, características, o prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio.

Esta actividad se realiza a través de la expedición de las normas que pueden ser de 3 tipos principalmente:

a.- Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) que son las regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y las cuales están encaminadas a regular los productos, procesos o servicios, cuando éstos puedan constituir un riesgo latente tanto para la seguridad o la salud de las personas, animales y vegetales así como el medio ambiente en general.

b.- Las Normas Mexicanas (NMX's) que son las elaboradas por un organismo nacional de normalización, o la Secretaría de Economía, en términos de lo dispuesto por el artículo 51-A de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, y tienen como finalidad establecer los requisitos mínimos de calidad de los productos y servicios de que se trate, con el objeto de brindar protección y orientación a los consumidores. Su aplicación es voluntaria, con excepción de los siguientes casos: 1) Cuando los particulares manifiesten que sus productos, procesos o servicios son conformes con las mismas, 2) Cuando en una NOM se requiera la observancia de una NMX para fines determinados, y

c.- Las que elaboran las entidades de la administración pública para aplicarlas a los bienes o servicios que adquieren, arrienden o contratan cuando las normas mexicanas o internacionales no cubran los requerimientos de las mismas o sus especificaciones resulten obsoletas o inaplicables que se denominan normas de referencia.

Toda empresa que se quiera crear, ya sea que venda un producto u ofrezca un servicio, tiene que cumplir con ciertos lineamientos que le facilitarán un mayor posicionamiento y más seguro en el mercado, así como un incremento en la calidad del bien o servicio del que se trate.

Las normas en esencia constituyen un conjunto de prácticas que deben investigarse, con el objeto de saber cuáles son todas aquéllas que deben observarse en el giro que se propone desempeñarse. Es altamente recomendable informarse con mayor detalle al

respecto, pues periódicamente surgen nuevas prácticas que tanto los prestadores de servicios como los productores deben cumplir, en especial para competir eficientemente en el mercado.

Existen normas específicas para cada giro determinado, en el recuadro siguiente se muestran algunos ejemplos de normas aplicables al giro:

| Nombre  | Número            | Fecha      | Descripción Contenido General  |
|---|-------------------|------------|--|
| <b>NORMAS DE CALIDAD:</b>                                 |                   |            |  |
| Aseo personal Champús para el cabello y el cuerpo         | NOM-K-477-        | 1982       | Especificaciones y características de los Champús.   |
| Productos de perfumería y belleza                         | NOM-039-SSAI-1993 | 10/3/1995  | Determinación de los índices de irritación ocular, primaria dérmica y sensibilización.   |
| Productos de perfumería y belleza                         | NOM-089-SSAI-1994 | 25/9/1995  | Métodos para la determinación del contenido microbiano en productos de belleza.  |
| <b>AGUAS:</b>   |                   |            |  |
| Descarga de aguas residuales en Aguas y Bienes Nacionales | NOM-001-ECOL-1996 | 7/1/1997   | Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales.   |
| <b>CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:</b>                         |                   |            |  |
| Fuentes Fijas   | NOM-085-ECOL-1994 | 2/12/1994  | Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno.                               |
| Fuentes fijas   | NOM-043-ECOL-1993 | 22/10/1993 | Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas.   |
| <b>RESIDUOS PELIGROSOS:</b>                               |                   |            |  |
| Residuos peligrosos                                       | NOM-052-ECOL-1993 | 22/10/1993 | Características de los residuos peligrosos, listado y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.                                       |
| <b>RUIDO:</b>   |                   |            |  |
| Fuentes fijas   | NOM-081-ECOL-1994 | 13/1/1995  | Establece límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.  |
| <b>NORMAS DE HIGIENE INDUSTRIAL:</b>                      |                   |            |  |
| Medio ambiente laboral                                    | NOM-083-STPS-1994 | 23/11/1995 | Determinación de sustancias químicas en el aire, método de cromatografía de gases.   |
| Medio ambiente laboral                                    | NOM-080-STPS-1993 | 14/1/1994  | Determinación del nivel sonoro continuo equivalente al que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.  |
| <b>NORMAS DE SEGURIDAD:</b>                               |                   |            |  |
| Seguridad   | NOM-106-STPS-1994 | 11/1/1996  | Polvo químico seco tipo BC, a base de bicarbonato de sodio.  |
| Seguridad   | NOM-109-STPS-1994 | 16/1/1996  | Prevención técnica de accidentes en máquinas y equipos que operan en lugar fijo. Protectores y dispositivos de seguridad, tipos y características.                     |
| Seguridad   | NOM-122-STPS-1996 | 18/7/1997  | Condiciones de seguridad e higiene para el funcionamiento de los recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas que operan en los centros de trabajo. |
| Seguridad e higiene                                       | NOM-001-STPS-1993 | 8/6/1994   | Condiciones de seguridad e higiene en las edificaciones, locales, instalaciones y áreas de los centros de trabajo.   |

|                     |                   |            |   |
|---------------------|-------------------|------------|---|
| Seguridad           | NOM-002-STPS-1994 | 20/7/1994  | Condiciones de seguridad para la prevención y protección contra incendio en los centros de trabajo.   |
| Seguridad           | NOM-004-STPS-1993 | 13/6/1994  | Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios en los centros de trabajo.  |
| Seguridad           | NOM-005-STPS-1993 | 3/12/1993  | Condiciones de seguridad en los centros de trabajo para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.  |
| Seguridad e higiene | NOM-006-STPS-1993 | 3/12/1993  | Condiciones de seguridad e higiene para la estiba y desestiba de los materiales en los centros de trabajo.  |
| Seguridad e higiene | NOM-010-STPS-1994 | 8/7/1994   | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral. |
| Seguridad e higiene | NOM-011-STPS-1993 | 6/7/1994   | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.   |
| Seguridad e higiene | NOM-016-STPS-1993 | 6/7/1994   | Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo referente a ventilación.   |
| Seguridad           | NOM-017-STPS-1993 | 24/5/1994  | Equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.  |
| Seguridad e higiene | NOM-019-STPS-1993 | 22/10/1997 | Constitución y funcionamiento de las Comisiones de Seguridad e Higiene en los centros de trabajo.   |

| Clave                    | Fecha      | Descripción  |
|--------------------------|------------|--|
| <u>NOM-031-SCT4-1996</u> | 1999-02-02 | Requisitos que deben cumplir los extintores portátiles para combatir incendios en embarcaciones y artefactos navales.  |
| <u>NOM-045-SCFI-2000</u> | 2001-02-23 | Instrumentos de medición-Manómetros para extintores. (Para saber la fecha de vigencia, favor de consultar el texto de la NOM)  |
| <u>NOM-100-STPS-1994</u> | 1996-01-08 | Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.  |
| <u>NOM-101-STPS-1994</u> | 1996-01-08 | Seguridad-Extintores a base de espuma química.   |
| <u>NOM-102-STPS-1994</u> | 1996-01-10 | Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono. Parte 1. Recipientes.   |
| <u>NOM-103-STPS-1994</u> | 1996-01-10 | Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.   |
| <u>NOM-154-SCFI-2005</u> | 2005-12-26 | Equipos contra incendio-Extintores-Servicio de mantenimiento y recarga.  |
| <u>NOM-157-SCFI-2005</u> | 2005-10-21 | Equipo de protección contra incendio-Extintores como dispositivo de seguridad de uso en vehículos de autotransporte particular, público y de carga en general- Especificaciones y métodos de prueba. |

## **Normas de seguridad e higiene en el laboratorio de química.**

### **Normas referentes a la instalación**

1. Las ventanas y puertas han de abrir adecuadamente, ya que en caso de humos excesivos es necesaria la máxima ventilación y en caso de incendio, la mínima.
2. Las mesas, sillas taburetes, suelos, etc., y el mobiliario en general deben estar en buen estado para evitar accidentes.
3. Los grifos de agua y los desagües no deben tener escapes que hagan resbaladizo el suelo y pudran la madera. Los desagües deben permitir bien el paso de agua.
4. Los enchufes o cables eléctricos no deben estar rotos o pelados; en caso de que sea así deben sustituirse inmediatamente o protegerse para que no puedan tocarse. Nunca deben ir por el suelo de forma que se puedan pisar.
5. Los armarios y estanterías deben ofrecer un almacenamiento para aparatos y productos químicos y estar siempre en perfecto orden.

### **Normas personales**

1. Cada grupo se responsabilizará de su zona de trabajo y de su material.
2. La utilización de bata es muy conveniente, ya que evita que posibles proyecciones de sustancias químicas lleguen a la piel.
3. Es muy aconsejable, si se tiene el pelo largo, llevarlo recogido o metido en la ropa, así como no llevar colgantes.
4. En el laboratorio no se podrá fumar, ni tomar bebidas ni comidas.

### **Normas referentes a la utilización de productos químicos**

1. Antes de utilizar un determinado compuesto, asegurarse bien de que es el que se necesita; para ello leeremos, si es preciso un par de veces, el rótulo que lleva el frasco.
2. No devolver nunca a los frascos de origen los sobrantes de los productos utilizados.
4. Es de suma importancia que cuando los productos químicos de desecho se viertan en las pilas de desagüe, aunque estén debidamente neutralizados, enseguida circule por el mismo abundante agua.
5. No tocar con las manos, y menos con la boca, los productos químicos.
6. No pipetear con la boca los productos abrasivos. Utilizar la bomba manual o una jeringuilla.
7. Los ácidos requieren un cuidado especial. Cuando queramos diluirlos, nunca echaremos agua sobre ellos; siempre al contrario, es decir, ácido sobre el agua.
8. Los productos inflamables no deben estar cerca de fuentes de calor, como estufas, hornillos, radiadores, etc.

Las manos se protegerán con guantes o trapos cuando se introduzca un tapón en un tubo de vidrio.



## Normas referentes a la utilización de gas

1. El uso del gas butano requiere un cuidado especial: si se advierte su olor, cerrar la llave y avisar al profesor.
2. Si se vierte un producto inflamable, córtese inmediatamente la llave general de gas y ventilar muy bien el local.

## Sustancias químicas peligrosas

Las sustancias químicas se clasifican, en función de su peligrosidad, en:

### **Explosivos.**

Sustancias y preparados que pueden explotar bajo el efecto de una llama.

### **Comburentes.**

Sustancias y preparados que, en contacto con otros, particularmente con los inflamables, originan una reacción fuertemente exotérmica.

### **Extremadamente inflamables.**

Sustancias y productos químicos cuyo punto de ignición sea inferior a 0°C, y su punto de ebullición inferior o igual a 35°C.

### **Fácilmente inflamables.** Se definen como tales:

Sustancias y preparados que, a la temperatura ambiente, en el aire y sin aporte de energía, puedan calentarse e incluso inflamarse.

Sustancias y preparados en estado líquido con un punto de ignición igual o superior a 0°C e inferior a 21°C.

Sustancias y preparados sólidos que puedan inflamarse fácilmente por la acción breve de una fuente de ignición y que continúen quemándose o consumiéndose después del alejamiento de la misma.

Sustancias y preparados gaseosos que sean inflamables en el aire a presión normal.

Sustancias y preparados que, en contacto con el agua y el aire húmedo, desprendan gases inflamables en cantidades peligrosas.

### **Inflamables.**

Sustancias y preparados cuyo punto de ignición sea igual o superior a 21°C e inferior a 55°C.

### **Muy tóxicos.**

Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos graves, agudos o crónicos, e incluso la muerte.

**Nocivos.**

Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan entrañar riesgos de gravedad limitada.

**Corrosivos.** Sustancias y preparados que en contacto con los tejidos vivos puedan ejercer sobre ellos una acción destructiva.

**Irritantes.** Sustancias y preparados no corrosivos que por contacto inmediato, prolongado o repetido con la piel o mucosas pueden provocar una reacción inflamatoria.

**Peligrosos para el medio ambiente.** Sustancias y preparados cuya utilización presente o pueda presentar riesgos inmediatos o diferidos para el medio ambiente.

**Carcinógenos.** Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir cáncer o aumento de su frecuencia.

**Teratogénicos.** Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan inducir lesiones en el feto durante su desarrollo intrauterino.

**Mutagénicos.** Sustancias y preparados que por inhalación, ingestión o penetración cutánea puedan producir alteraciones en el material genético de las células.

Algunas de estas sustancias se reflejan en el etiquetado de los productos químicos mediante un símbolo o pictograma, de manera que se capte la atención de la persona que va a utilizar la sustancia.



**EXPLOSIVO**



**COMBURENTE**



**TÓXICO**



**IRRITANTE**



**INFLAMABLE**



**CORROSIVO**

**DUCHAS DE SEGURIDAD Y FUENTES LAVAOJOS**

En las proximidades de los puestos de trabajo o lugares en que se manipulen o almacenen compuestos inflamables, irritantes, corrosivos o tóxicos en general, debe existir un sistema que permita la rápida descontaminación de una persona que sufra una proyección o que salga corriendo.

El sistema habitualmente está constituido por una ducha de seguridad y una fuente lavaojos alimentada con agua potable a una temperatura comprendida entre 20 y 40 °C. La instalación deberá estar a menos de 8 m de los puestos de trabajo, al objeto de que una posible proyección o salpicadura a los ojos sea atendida en menos de 15 segundos. Se

trata de evitar así los daños irreversibles que aparecen tras este tiempo de actuación del tóxico sobre el ojo.

El disponer de un sistema de ducha-lavaojos no lleva implícito que no se tengan que tomar las medidas de protección habituales en los laboratorios.

### Bibliografía

[http://mx.geocities.com/seg\\_y\\_prod/serv03.htm](http://mx.geocities.com/seg_y_prod/serv03.htm)

[http://www.pharmaportal.com.ar/tem\\_seguridad\\_05.htm](http://www.pharmaportal.com.ar/tem_seguridad_05.htm)

### SEÑALES DE ADVERTENCIA



### SEÑALES DE PROHIBICIÓN



## SEÑALES DE OBLIGACIÓN









## SEÑALES RELATIVAS A LOS EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



## SEÑALES DE SALVAMENTO O SOCORRO



-  agua - verde
-  agua recirculada (entrada) - verde y señalización secundaria
-  agua recirculada (salida) - verde y señalización secundaria
-  aire a presión - azul
-  gas butano - amarillo
-  drenaje - negro

**¡Peligro!**



**Rayos X**

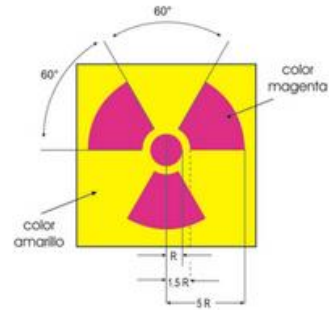


Figura 4a.



Figura 4b.



Figura 4c.



Figura 4d.



Figura 4e.



Figura 4f.



Figura 4g.



Figura 4h.



Figura 4i.



Figura 4j.



Figura 4k.



Manguera

Extintor

Ducha

Lava-ojos

## **Un Enfoque Ergonómico para Evitar Lesiones en el Lugar de Trabajo.**

Es muy común escuchar los comentarios del personal que trabaja en oficinas quejarse de dolor de espalda, ardor de ojos, molestia en las muñecas. Normalmente pasamos alrededor de 2000 horas al año en el lugar de trabajo en donde inconscientemente vamos adquiriendo hábitos y posturas de trabajo no aptas para el cuerpo humano. No es de extrañar que todas estas horas tienen sus repercusiones negativas en los ojos, la espalda, las manos y el cuello.

La exposición a condiciones de trabajo adversas puede resultar en dolores momentáneos o lesiones a largo plazo. Asimismo, ambientes de trabajo mal diseñados contribuyen a una menor eficiencia y producción, la pérdida de ingresos, un mayor número de reclamos médicos, e incapacidades permanentes.

### **Ergonomía**

*El objetivo de la ergonomía es diseñar el lugar de trabajo de manera tal que se adecue a las capacidades humanas para impedir problemas tales como lesiones.* Examinaremos varios de los factores de riesgo que afectan a los empleados, al igual que soluciones que usted y su empleador pueden utilizar para eliminar o reducir esas condiciones.

#### **Deje que sus dedos hagan todo el trabajo...**

Quizás la lesión sufrida en el lugar de trabajo de que más se ha hablado en la última década es el síndrome de túnel del carpo y lesiones relacionadas de la muñeca y la mano. Aunque las máquinas de escribir han sido utilizadas por más de 100 años en oficinas en los Estados Unidos, la popularidad de la computadora--con su teclado intensivo utilizado para la entrada de datos y el procesamiento de texto- ha dado lugar a una generación que corre el riesgo de tales lesiones. El síndrome de túnel del carpo y sus compañeros (incluyendo, la tendinitis, dedo de gatillo, vibración de la mano y el brazo, la enfermedad de deQuervain y mialgia) son parte de un grupo de enfermedades conocidas como *trastornos de trauma acumulativo (TTA)*. Los TTA son una familia de trastornos de los músculos, tendones y nervios que son causados, acelerados o agravados por movimientos repetitivos del cuerpo, sobre todo cuando también están presentes posturas incómodas, fuerzas altas, esfuerzos de contacto, vibración, o el frío.

Aunque existe una relación entre los TTA y los trabajos de oficina asociados con la computadora, hay muchos trabajadores que hacen trabajo repetitivo de otra naturaleza que también pueden correr el riesgo de sufrir estas lesiones.

#### **Qué no son los TTA**

En primer lugar, los trastornos de trauma acumulativo *no* son fatiga. La fatiga es clasificada como el cansancio, el esfuerzo físico, y la incomodidad que desaparecen pocos minutos u horas después de que se cesa la actividad. Actividades repetidas y prolongadas que *podrían* causar problemas a largo plazo casi siempre también causan fatiga. Aunque el estar fatigado después de realizar ciertas tareas en el trabajo ciertamente afecta el

desempeño en el trabajo y el vivir cotidiano e, incluso, puede causar dolor, la fatiga no es considerada un problema médico serio.

Como regla general, *síntomas que persisten después de una noche de descanso o interfieren significativamente con el trabajo o las actividades cotidianas indican algo más serio que la fatiga*. Si usted las experimenta, debe consultar a un médico; si el problema tiene que ver con el trabajo, será necesario también que hable con su jefe inmediato superior sobre cómo adecuar su ambiente o equipo de trabajo para ayudar a aliviar el problema.

### **Cómo ocurren los TTA**

Las manos y muñecas están integradas por una red compleja de nervios, huesos, tendones y fluidos. A medida que pasa el tiempo, ciertas actividades en el trabajo pueden aumentar la presión de los fluidos alrededor de los nervios. Esto puede causar compresión y, finalmente, daños a los nervios. Los nervios también pueden ser lastimados por tendones inflamados que presionan sobre ellos. El síndrome de túnel del carpo es un ejemplo común de esto: el nervio en el medio de la muñeca se comprime y finalmente se lesiona. Una causa principal de esto es el trabajo repetido o prolongado en el cual es necesario aplicar mucha fuerza o utilizar una muñeca doblada o extendida, aunque los conductores de camiones que agarran un volante que vibra todo el día también pueden sufrir este trastorno doloroso.

Lamentablemente, puesto que la repetición es uno de los factores clave que causan los TTA, actividades no relacionadas con el trabajo, por ejemplo, la costura, la jardinería, la pesca y el boliche también pueden afectar el avance de la enfermedad y la recuperación. Estas actividades pueden agravar los TTA, y a veces dificultan la identificación de la causa principal del TTA de una persona. Como se ha indicado anteriormente, los factores de riesgo para los TTA pueden ocurrir en una variedad de ocupaciones. Para analizar debidamente y corregir estos factores, es preciso evaluar tareas relacionadas con el trabajo para cada uno de los factores de riesgo. Por ejemplo, ¿por cuántos minutos u horas opera un obrero un taladro (vibración)? ¿Por cuánto tiempo maneja un carnicero la carne refrigerada (temperaturas bajas)? Algunas ocupaciones tienen combinaciones de esfuerzos, tales como esfuerzos de contacto y postura prolongados (por ejemplo, una cortadora de telas que utilice tijeras mal diseñadas en un banco de trabajo bajo).

Los trastornos de trauma acumulativo son una causa principal de tiempo perdido en muchas industrias en donde se utiliza mucha mano de obra. Si usted nota un dolor que se repite o una lesión relacionada con su trabajo, es posible que sea necesario analizar su entorno específico, ajustar o añadir equipos, y modificar procedimientos. El aplicar la ergonomía al lugar de trabajo puede ayudarlo a usted a encontrar el debido equilibrio entre los requisitos de producción y las capacidades, reduciendo la posibilidad de que los TTA se presenten.

### **Cómo puede ayudar la ergonomía**

Los especialistas en la ciencia de ergonomía ofrecen numerosas soluciones que hacen que el lugar de trabajo sea un entorno más favorable para los empleados. Se le ha prestado

mucha atención sobre todo a los trastornos de trauma acumulativo. A continuación, se ofrecen varias posibles correcciones o soluciones a los seis factores de riesgo de TTA principales.

### **Acciones repetidas y prolongadas**

Utilice apoyos mecánicos, por ejemplo, apoyos para el brazo o la muñeca al utilizar el teclado, o herramientas eléctricas en vez de manuales. Ésta es la solución más práctica.

Ajuste la norma de trabajo modifique la cantidad de trabajo que se debe desempeñar en un período de tiempo determinado, permitiendo que trabaje a su propio ritmo.

Turne a los trabajadores haga que los trabajadores desempeñen diferentes tareas durante el día para evitar esfuerzos indebidos y la repetición de tareas.

Amplíe el alcance de los trabajos combine trabajos o utilice patrones de movimiento diferentes. (Puede que sea necesario rediseñar el entorno de trabajo).

### **Acciones que requieren fuerza (levantar, cargar, elevar, etc.)**

Escoja guantes que le permitan agarrar mejor los objetos.

Evite guantes gruesos que impiden que usted envuelva el objeto de trabajo con la mano.

Recoja menos objetos a la misma vez para reducir el peso.

Seleccione herramientas que ayuden a reducir el peso.

Conecte equilibradores y mangos para ayudar a estabilizar las herramientas.

Utilice barras de reacción y brazos articuladores para reducir las reculadas, rebotes o contracciones.

Utilice montacargas para apoyar objetos y materiales de trabajo.

Utilice rodillos y transportadores de correa mecánicos para mover los materiales.

Utilice la gravedad para facilitar el manejo de materiales.

Utilice plantillas y aditamentos para sostener las piezas.

Utilice mangos para agarrar los objetos con mayor facilidad.

### **Esfuerzos de contacto prolongados debido a las herramientas, equipos, etc.**

Utilice mangos extendidos en las herramientas, tales como tijeras o pinzas.

Utilice bordes redondeados en los mangos y los bancos de trabajo.

Utilice materiales que cedan al aplicar presión en los mangos, como, por ejemplo, el caucho, en vez de superficies duras (por ej. , Metales).

Utilice herramientas, en vez de las manos, al martillar piezas.

Acolche su mano o utilice guantes.

#### **Postura**

Ajuste la ubicación del trabajo y el ángulo de su pieza de trabajo de manera tal que su cuerpo pueda mantener una posición cómoda sin esfuerzo y que sus brazos y antebrazos estén relajados.

Seleccione o diseñe su herramienta con un tamaño y forma que le permitan mantener su muñeca en una posición recta y cómoda y que pueda sujetarla cómodamente.

#### **Vibración**

Dependiendo del trabajo, puede que sea imposible aislar la mano y la muñeca totalmente de la vibración. No obstante, si usted empieza a sufrir síntomas de un TTA, puede que sea



necesario hablar con su jefe sobre cómo minimizar la exposición a la vibración. Esto se puede lograr escogiendo herramientas adecuadas o limitando su tiempo de exposición.

### **Temperaturas bajas**

Utilice guantes.

Utilice mangos y puños que no conduzcan el frío tan fácilmente.

Al utilizar herramientas neumáticas, dirige el aire de extracción lejos de usted y no a través del mango de la herramienta.

Póngase más ropa en la parte superior del cuerpo para retener el calor.

### **Cómo hacer que su computadora sea verdaderamente «amigable al usuario»**

Las estaciones de trabajo de computadoras incluyendo los componentes de monitores, teclados, sillas, etc. presentan toda una serie de problemas además de los trastornos de trauma acumulativo tratados anteriormente. El crecimiento explosivo en el uso de computadoras en los últimos 25 años ha producido un grupo especial de dilemas ergonómicos relacionados exclusivamente con su uso. Por ejemplo, la pantalla introduce nuevas consideraciones de iluminación y visión. Muchos trabajos de computadora ofrecen pocas oportunidades para actividades o posturas alternativas, y, gracias a la fluidez de los teclados de computadora, en comparación con las máquinas de escribir, los trabajadores pueden teclear más rápidamente y por períodos ininterrumpidos más largos que nunca antes.

Asimismo, algunas personas que utilizan computadoras se preocupan por los efectos del calor y los campos electrostáticos y electromagnéticos en la proximidad inmediata de sus terminales. Y el trabajar con computadoras a veces se asocia con el estrés psicológico, debido a la propia tecnología o, bien, debido a las condiciones de trabajo (por ejemplo, el monitoreo) asociadas con el trabajo.

Al generalizarse el uso de las computadoras de la oficina a la fábrica y al restaurante de comidas rápidas, los trabajadores y sus empleadores deben estar conscientes de los problemas para evitarlos. Observe las siguientes recomendaciones para asegurar que las computadoras le ayuden a ahorrar tiempo y mejorar el trabajo en vez de darle dolores de cabeza.

### **Me duelen los ojos.**

La queja física más frecuente de personas que se pasan mucho tiempo enfrente de un monitor es la vista fatigada. Los especialistas en ergonomía han identificado varios problemas y posibles correcciones para la vista fatigada, incluyendo:

#### **Deslumbramiento**

Mueva o cubra la fuente de luz.

Mueva el monitor.

Cambie el ángulo del monitor.

Aplique un filtro de deslumbramiento de alta calidad al monitor, preferiblemente uno de vidrio o plástico en vez de malla, ya que éste tiende a recoger el polvo.

Una advertencia: al corregir el deslumbramiento, evite crear otros problemas. Por ejemplo, si mueve su monitor, no lo ponga en un sitio en donde pueda lastimar los músculos del cuello. El monitor debe estar directamente enfrente de usted.

### **La proporción de brillantez de luz (entre la pantalla y sus alrededores)**

Ajuste la iluminación de fondo o el documento fuente de manera tal que sea no más de 10 veces más brillante que la pantalla, algunos expertos recomiendan que no sea más de tres veces más brillante.

Ajuste la brillantez de la pantalla para que esté acorde con el cuarto a su alrededor.

Trabaje con un fondo de pantalla claro (letras o imágenes oscuras en un fondo blanco o claro) no fatigará sus ojos tanto.

### **Niveles de iluminación**

Siguiendo las recomendaciones anteriores, ajuste la posición de la pantalla y las fuentes de iluminación (lámparas, etc.) para lograr los mejores resultados.

En casi todos los casos, debe evitar altos niveles de iluminación.

### **La distancia de vista y la altura del documento**

Coloque el monitor y los documentos fuente de manera que ambos estén aproximadamente a la misma distancia de sus ojos.

Descanse los músculos de los ojos enfocando en un objeto distante de vez en cuando.

Si utiliza una computadora "laptop", enfoque en un objeto distante más a menudo, ya que el monitor probablemente no está colocado óptimamente, ya que normalmente está conectado al teclado.

### **Facilidad en leer la Pantalla y el documento**

Coloque los monitores y documentos de manera que queden perpendiculares a la línea visual para evitar la distorsión de caracteres.

Mejore o reemplace los monitores con mala resolución o parpadeo.

### **Corrección de la vista**

Si utiliza anteojos, piense en obtener anteojos con marco completo para leer, recetados para una distancia de trabajo de 50 a 75 cm. Estos anteojos le permiten colocar el monitor debidamente y ver bien sin esforzar indebidamente su postura.

Coloque el monitor de manera que la parte superior de la pantalla esté debajo de su línea visual.

### **La postura SI es importante**

Además de los trastornos de trauma acumulativo y dificultades con la vista, los problemas con la espalda son otra queja común que surge durante el uso prolongado de terminales de computadora. La mala postura por largos períodos de tiempo, áreas de trabajo mal diseñadas y sillas inadecuadas, y actividades prolongadas sin descansos todas pueden contribuir en alguna medida a dolores de la espalda, los hombros y el cuello.

### **Postura**

Aunque sus propios hábitos de trabajo pueden contribuir a los dolores en la espalda y los hombros, el utilizar una buena postura no es sólo cuestión de encontrar la posición «correcta» de sentarse. Incluso las «malas» posturas (los pies en los travesaños de sillas, torcer el cuerpo en posiciones no acostumbradas) pueden sentirse cómodas si no permanece en ellas por períodos de tiempo largos. De hecho, el cambiarse de postura periódicamente es útil para muchas personas.

Los especialistas ergonómicos recomiendan los siguientes cambios en su comportamiento y entorno de trabajo para evitar dolores en la espalda, el cuello y los hombros:

Cambie la posición de su cuerpo periódicamente durante el día.

Utilice un soporte para los documentos para reducir la necesidad de torcer el cuello o doblarse hacia adelante al utilizar un documento fuente.

Coloque el teclado directamente en frente suyo y aproximadamente a la altura de los codos. Esto debería permitirle escribir con las muñecas en posición receta. Si no es posible con el teclado encima de la superficie de trabajo, utilice una bandeja de teclado de altura ajustable.

Cambie el arreglo del área de trabajo para evitar doblarse y encorvarse demasiado.

Trate de relajarse, muchas lesiones y dolores son resultado de tensar continuamente los músculos del cuello y los hombros mientras trabaja.

Piense en hacer más ejercicio, ya que parece existir una fuerte relación entre una condición física mala y las lesiones en el lugar de trabajo.

### **El asiento**

No es de extrañar que una buena silla puede ayudar significativamente a reducir el riesgo de dolores o lesiones en la parte inferior de la espalda. Al seleccionar una silla para su área de trabajo, escoja una silla que tenga *todas o casi todas* las siguientes características, no sólo una:

Apoyo lumbar;

Un ángulo entre el respaldo y la silla que permite que usted se siente sin inclinarse hacia adelante de manera incómoda;

Brazos;

Un respaldo algo inclinado;

Apoyo para una variedad de posturas, por medio de la ajustabilidad o posiblemente un diseño espacioso o brazos en forma de «T.»

Una altura ajustable;

Bordes redondos y suaves;

Un tamaño adecuado para usted; y

Un respaldo o reposa cabeza alto para cuando tenga que reclinarse mucho.

Si sus pies no tocan el piso, piense en utilizar un descansapies. Además, si tiene una silla vieja sin apoyo lumbar, trate de utilizar una almohada pequeña para aliviar la presión en la parte inferior de la espalda. No utilice una almohada demasiado grande, ya que puede obligarle a inclinarse hacia adelante demasiado, haciendo que se fuerce aún más.

Recuerde que las características ergonómicas no le ayudarán si la silla no se adecua a su cuerpo o a sus hábitos de sentarse, de manera que la ajustabilidad es importante. Asegúrese de que alguien le explique las características de ajustabilidad de su silla para que obtenga el mejor ajuste.

### **Repetición**

Al igual que con los trastornos de trauma acumulativo, una de las mejores maneras de evitar lesiones a la espalda, el cuello y los hombros es minimizar los esfuerzos prolongados. Las siguientes sugerencias le pueden ayudar:

1. Alterne las tareas si es posible, levántese de su estación de trabajo de vez en cuando y utilice el teléfono, haga copias, archive papeleo, etc.
2. Tome varios descansos. Para muchas personas, recesos cortos tomados más a menudo son más eficaces que el receso tradicional de 15 minutos tomado cada dos horas.
3. Piense en instalar uno de los nuevos programas de software que le recuerdan a los usuarios que deben tomar recesos periódicamente durante todo el día laborable.
4. Tome recesos cortos que impliquen ejercicio activo (caminar, estirarse); a menudo son los más efectivos para aliviar la tensión en la espalda, el cuello y los hombros.

### **Otros riesgos en el lugar de trabajo debido a las computadoras**

Otros problemas causados por el uso continuo de computadoras y las posibles soluciones incluyen:

**Calor** - Ya que las computadoras, los monitores y las impresoras generan calor, los empleadores deben asegurarse de que el ambiente de trabajo esté debidamente enfriado y ventilado. Los tabiques, las paredes y los muebles deben estar colocados de manera que no bloqueen la circulación del aire.

**Campos electrostáticos** - Además de causar choques de electricidad de bajo nivel desagradable, la exposición constante a la electricidad estática puede causar dermatitis (inflamación de la piel) en algunos usuarios. Utilice una almohadilla de teclado conectada a tierra o una pantalla de deslumbramiento conectada a tierra para reducir la electricidad estática.

Radiación electromagnética y campos magnéticos - Aunque éste es un tema controvertido, muchos trabajadores han expresado preocupaciones sobre la exposición continua a la radiación electromagnética emitida por sus computadoras. La investigación se ha concentrado en las frecuencias extremadamente bajas (FEB), el tipo de emisión de todo tipo de artefactos y luces, no sólo de las computadoras. Aunque la investigación no ha demostrado que la exposición en el trabajo es nociva a largo plazo y algunos estudios indican que el grado de exposición a los FEB experimentada por los usuarios de computadoras es igual en el hogar y el trabajo se recomienda que usted se siente por lo menos a la distancia de un largo de brazo de la parte trasera o lado de cualquier terminal. Muy pocas emisiones vienen de la parte delantera de su monitor.

Otra área de preocupación es la relación entre las FEB y el embarazo. La mayoría de los expertos creen que la exposición normal a las FEB no tiene ningún efecto en las mujeres embarazadas o sus hijos por nacer.

### **El estrés psicológico**

El estrés puede jugar un papel en las lesiones de trabajo en dos maneras interconectadas:

La forma en que el estrés contribuye a problemas ergonómicos físicos.

La forma en que la computadora contribuye al estrés.

Por ejemplo, un ambiente de trabajo con mucho estrés puede llevarle a utilizar movimientos repetitivos, tomar pocos descansos, o dejar de informar sobre problemas médicos relacionados con el trabajo cuando éstos surjan. Asimismo, el uso de computadoras, sobre todo por usuarios nuevos, puede contribuir a la sensación general de estrés. Es evidente que estos dos factores pueden crear un ciclo que puede contribuir a los dolores y las lesiones.

Aunque puede que los trabajadores no tomen las decisiones en cuanto a los elementos de un trabajo que causan estrés (por ejemplo, el número de personal disponible para manejar la carga de trabajo), una manera de reducir el estrés es hacer que el personal tenga presente y controle las condiciones ergonómicas. Es esencial que los empleados entiendan sus ambientes de trabajo y que puedan controlar ciertos aspectos de su entorno, por ejemplo, utilizando sillas y niveles de iluminación que los propios usuarios puedan ajustar. La información y el control ayudan en gran medida a reducir los niveles de estrés.

### **Una Colaboración Productiva**

A todos les conviene la aplicación de la ciencia ergonómica al lugar de trabajo. Tal como manifestamos al principio, las condiciones de trabajo deficientes son malas tanto para los empleadores como para los empleados dan como resultado el sufrimiento físico y tienen un impacto económico adverso. Aunque las listas de verificación y las sugerencias ofrecidas aquí deberían ser útiles, muchos empleadores querrán consultar directamente con un profesional en el campo de la ergonomía para que analice las condiciones de

trabajo específicas y haga recomendaciones. La colaboración entre el personal, los empleadores y los especialistas ergonómicos puede ayudar en el rediseño del lugar de trabajo para que cada empleado pueda realizar sus capacidades y su potencial.

### **Referencias Bibliográficas**

#### **American Industrial Hygiene Association (AIHA)**

2700 Prosperity Ave., Suite 250

Fairfax, VA 22031

(703) 849-8888

(703) 207-3561 fax

infonet@aiha.org

#### **(Sociedad de Factores Humanos y Ergonomía)**

#### **Human Factors and Ergonomics Society (HFES)**

Human Factors and Ergonomics Society

P.O. Box 1369

Santa Monica, CA 90406

(213) 394-1811

#### **(Consejo Nacional de Seguridad)**

#### **National Safety Council (NSC)**

Jill Niland, Z-365 Secretariat

National Safety Council

444 North Michigan Avenue

Chicago, IL 60611

(708) 775-2226

#### **(Organización Internacional para la Normalización)**

#### **International Organization for Standardization (ISO)**

Secretariat ISO/IEC

American National Standards Institute

11 West 42nd Street

New York, NY 10036

(212) 642-4953

#### **(Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional)**

#### **National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)**

Division of Standards Development and Technology Transfer

4676 Columbia Parkway

Cincinnati, OH 45226

1-800-256-4674

#### **(Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)**

#### **Occupational Safety and Health Administration (OSHA)**

Office of Ergonomic Safety Standards

Directorate of Safety Standards Programs

U.S. Department of Labor-OSHA

200 Constitution Avenue, N.W. N3609

Washington, D.C. 20210

## **Calidad del Aire Interior Trabajo**

La Calidad del Aire Interior recibe mucha atención últimamente y con razón. Cada vez existen mas pruebas que la calidad del ambiente interior puede tener efectos profundos en la salud de los ocupantes de los edificios. La Organización Mundial de la Salud estima que hasta el 30 por ciento de los edificios de oficina mundialmente pueden tener problemas significativos, y que entre el 10 y el 30 por ciento de los ocupantes de los edificios sufren efectos de salud que están, o se percibe que están, relacionados con una Calidad de Aire Interior deficiente. Aunque los problemas de salud serios relacionados con la Calidad de Aire Interior son raros, entre los ocupantes de edificios, la percepción de peligros a la salud es cada vez mas común. En los Estados Unidos, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional recientemente recibió 3000 llamadas telefónicas relacionadas con la mala Calidad del Aire Interior en una sola semana, y el 90 por ciento de las llamadas fueron de personas que solicitaron investigaciones de los edificios que ocupan o administran.

Las causas y consecuencias de la mala Calidad de Aire Interior aún ahora se entienden muy poco. La experiencia de la American Industrial Hygiene Association (AIHA) indica que los propietarios, administradores, empleadores y ocupantes de edificios quieren tener mas información sobre el tema que la que los medios de comunicación ofrecen, ya que sus reportajes, en general, han ocasionado temores sin ofrecer soluciones. La AIHA ha preparado este boletín informativo para proporcionarle a los propietarios, administradores y ocupantes un resumen del estado de conocimientos existentes a la fecha sobre la Calidad del Aire Interior. El objeto de este boletín es informar al lector, para que pueda tomar decisiones inteligentes sobre la condición actual de su edificio.

### **¿Qué es una buena Calidad del Aire Interior?**

La mayoría de los ocupantes están de acuerdo en que la Calidad del Aire Interior es buena cuando el aire está libre de olores y polvo, cuando no está ni demasiado quieto ni hay corrientes de aire y cuando tiene una temperatura y humedad cómodas. Las pautas generales para lograr una buena Calidad del Aire Interior incluyen:

- La ventilación está de acuerdo con las pautas establecidas por la Norma 62-1989 de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).
- Los factores de comodidad (temperatura, humedad, movimiento de aire) son aceptables para la mayoría de los ocupantes.
- Los equipos mecánicos y las superficies de edificios son mantenidos en condiciones sanitarias.
- Las fuentes de emisión importantes están aisladas del espacio ocupado.
- Las fuentes principales de contaminación son controladas prontamente.

- Las actividades de operaciones, mantenimiento y construcción son realizadas de manera que minimizan la exposición de los ocupantes a contaminantes llevados por el aire.

- 

### **¿Cuáles son las quejas comunes sobre la Calidad del Aire Interior?**

La queja más común tiene que ver con la temperatura: el aire está demasiado caliente o demasiado frío. La segunda queja más común tiene que ver con el movimiento de aire: el aire tiene corrientes o está o demasiado quieto. Otras quejas comunes relacionadas con la comodidad tienen que ver con la humedad: el aire está demasiado seco o demasiado húmedo.

Algunas quejas de problemas de salud causados por la mala calidad del aire se parecen a los síntomas que se sufren cuando se tiene la gripe o un resfriado: dolores de cabeza, problemas con los senos frontales, congestión, mareos, náusea, cansancio, irritación de los ojos, la nariz y la garganta. Tales síntomas son a menudo difíciles de asociar con el lugar de trabajo. El ambiente interior casi nunca es sospechado de ser la causa de síntomas exhibidos por los ocupantes, a menos que los síntomas sean compartidos por varios ocupantes; tengan una persistencia nada razonable; o la calidad del aire sea distinta y sospechosa.

Las quejas relacionadas con la salud pueden deberse a reacciones alérgicas. Si está presente un alérgeno, el 10 por ciento o más personas de una determinada población podrán exhibir síntomas, incluyendo estornudos, vías respiratorias hinchadas y ataques parecidos a los del asma. Individuos con una alergia relacionada con los edificios experimentarán síntomas similares en otros ambientes si el alérgeno en cuestión está presente (por ejemplo, ácaros de polvo, caspa de gatos o esporas de moho).

### **¿Cuándo son las Quejas sobre la Calidad del Aire Interior más probables?**

Los factores asociados con una mayor probabilidad de quejas incluyen muebles nuevos, actividades de remodelación no controladas, una mala circulación de aire y la humedad persistente. Las quejas también son más probables cuando existe un entorno de trabajo con mucha presión, como cuando se espera que se anuncien cesantías, se trabajan muchas horas extra y existe un conflicto continuo entre el empleador y los empleados.

### **¿Cuáles son las fuentes más comunes de problemas con la Calidad del Aire Interior?**

Los contaminantes pueden tener su origen en una variedad de fuentes de dentro o fuera de un edificio. Materiales químicos, bacterias, hongos, el polen y el polvo todos pueden contribuir al problema, al igual que factores que no tienen que ver con la calidad del aire,



tales como la temperatura, la humedad, la iluminación, el ruido, el estrés personal y el relacionado con el trabajo y condiciones de salud pre-existentes.

Las fuentes potenciales de contaminantes en edificios de oficinas incluyen: el humo de tabaco; el polvo; el mantenimiento deficiente de los sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado; los materiales de limpieza; los pesticidas; los materiales de construcción; los muebles; los desechos metabólicos de los ocupantes (respiración y transpiración); y los cosméticos. Claro está que prácticamente todos están presentes en algún grado en todo edificio. Causan problemas serios respecto a la Calidad del Aire Interior sólo cuando las concentraciones son excesivas.

Las superficies polvorientas, el agua estancada y los materiales húmedos ofrecen un entorno ideal para el crecimiento de bacterias. Cuando esporas de moho y otras partículas microbianas son llevadas por el aire, algunos ocupantes de edificios pueden sufrir reacciones alérgicas. Una infección potencial pero sumamente rara es aquella causada por la bacteria *Legionella*.

El humo de cigarrillo contiene monóxido de carbono, formaldehído y miles de otros materiales químicos. Presenta un riesgo de salud serio para los que están expuestos. Estudios recientes han demostrado que la exposición al humo de tabaco de segunda mano puede resultar en infecciones del oído interior, asma y cáncer de los pulmones en los no fumadores. La EPA ha clasificado al humo de tabaco como un agente confirmado que produce cáncer.

Los contaminantes también pueden originarse fuera del edificio y penetrar por las entradas de aire exterior o, en los casos en que la cantidad de aire extraída del edificio por el sistema de climatización es mayor que la cantidad de aire suministrada, fluyendo dentro del edificio por cualquier brecha disponible.

### **¿Por qué es la ventilación importante?**

La mala Calidad del Aire Interior ocurre cuando la ventilación no es lo suficientemente adecuada como para mantener las concentraciones de contaminantes a niveles que no produzcan problemas de salud a los ocupantes. El sistema de climatización no sólo debe controlar los contaminantes, sino que debe proveer un entorno cómodo. La percepción de aire quieto o estancado, olores, corrientes de aire o temperatura y humedad incorrectas conduce a la incomodidad; y la incomodidad, aunque sea sutil, puede ser el comienzo de quejas sobre la Calidad del Aire Interior. En general, las quejas sobre la Calidad del Aire Interior se producen cuando el sistema de climatización no satisface las necesidades de los ocupantes. De las más de 1.200 investigaciones de Calidad del Aire Interior realizadas en los últimos años por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), más de la mitad fueron atribuidas a una ventilación inadecuada.

## ¿Qué puede hacerse acerca de las quejas sobre la Calidad del Aire Interior?

*En primer lugar*, por medio de entrevistas o cuestionarios, determine:

- ¿Cuáles son las quejas específicas?
- ¿En qué parte del edificio existen preocupaciones similares acerca de la Calidad del Aire Interior?
- ¿Cuándo ocurre el problema?
- ¿Cuándo y dónde ocurrió por primera vez?
- ¿Quién ha sido afectado?
- ¿Qué malestares de salud están experimentando los ocupantes?
- ¿Cesan los malestares de salud poco después de que salen del edificio?
- ¿Los afectados ¿han visto a un médico? ¿Cuáles fueron los diagnósticos?
- ¿Existe alguna condición ambiental (por ej., el clima) o actividad (por ej., remodelación, uso de la fotocopiadora, rocío de pesticidas) dentro o fuera del edificio asociada con la ocurrencia del problema?
- El ingeniero del edificio o el contratista ¿han evaluado las áreas de climatización? Si lo hicieron ¿a qué conclusiones llegaron?

*En segundo lugar*, evalúe la información. Determine si las quejas siguen un patrón de tiempo o espacio. Asimismo, considere si el problema puede estar vinculado con una actividad dentro o fuera del edificio, o con un sistema de climatización que no funciona bien. En muchos casos, la fuente de las quejas puede descubrirse fácilmente con poca investigación. Por ejemplo, podrían ser las entradas de aire del sistema de climatización que están al lado de la rampa de carga, la reciente añadidura de cuatro fotocopiadoras grandes en un cuarto pequeño sin modificaciones en el sistema de ventilación, un termostato mal ajustado o roto, o una remodelación reciente.

## ¿Cuándo se deben realizar pruebas del aire?

A menudo, las pruebas de bióxido de carbono se realizan durante las primeras etapas de una investigación de la Calidad del Aire Interior. En general, si se encuentra que los niveles de bióxido de carbono habitualmente se acercan a, o exceden, entre 800 y 1.000 partes por millón durante el transcurso de un día de trabajo, entonces es posible que el sistema de climatización no esté suministrando suficiente aire exterior a los espacios ocupados. Cuando suficiente aire exterior es suministrado para mantener los niveles de bióxido de carbono muy por debajo de 800 a 1,000 partes por millón, normalmente se considera que la ventilación es adecuada. Debe recalarse que el bióxido de carbono no es el "culpable" en los problemas de la Calidad del Aire Interior; es un producto normal de nuestra respiración. Pero las concentraciones de bióxido de carbono elevadas en un edificio indican que no se está intercambiando suficiente aire exterior "fresco" con el aire interior "gastado", permitiendo de esa manera la acumulación de otros contaminantes.

Asimismo, se debe recalcar que este enfoque puede que no sea eficaz en todos los casos. Si se diera la presencia de un contaminante sumamente irritante o tóxico, el problema sólo se puede resolver controlando el contaminante en su fuente.

Las pruebas para la presencia de otros contaminantes (por ej., partículas, compuestos orgánicos volátiles, microbios, formaldehído y pesticidas) pueden aportar información valiosa, pero se recomiendan sólo si existen motivos fundados por creer que el contaminante está presente (una fuente ha sido identificada, o una evaluación médica de los ocupantes así lo indica). Por lo general, las pruebas de aire sin un enfoque específico y para una gama amplia de contaminantes potenciales, pueden engañar y muy pocas veces ayudan a identificar un problema.

A pesar de que se hayan establecido normas o pautas, tal como es el caso para la exposición ocupacional a más de 600 materiales químicos, ellas han sido elaboradas para la exposición a materiales químicos individuales en un entorno industrial - y no la "sopa" compleja de contaminantes que a menudo se encuentra en el aire de un edificio de oficinas. Además, las normas han sido elaboradas para hombres sin problemas de salud preexistentes y no para la diversa población que se encuentra típicamente en edificios de oficinas. En resumen, normalmente es difícil utilizar los hallazgos de pruebas de aire para sacar conclusiones sobre el grado de riesgo a la salud al cual están expuestos los ocupantes.

El mayor valor de las pruebas de aire está en la comparación de los resultados de pruebas en diferentes lugares o a diferentes horas. Los datos generados a menudo rinden información muy valiosa sobre el origen del problema y las posibles soluciones.

### **¿Cómo se pueden evitar problemas con la Calidad del Aire Interior?**

Tres medidas fundamentales que reducirán en gran medida la probabilidad de problemas con la Calidad de Aire Interior son: (1) el buen diseño del edificio, (2) un mantenimiento eficaz del edificio (sobre todo del sistema de climatización) y (3) proyectos de remodelación diseñados y ejecutados inteligentemente. Se recomienda que todo administrador de edificio elabore un perfil de desempeño del sistema de ventilación del edificio, incluyendo análisis de comodidad, ventilación e higiene. Esto se logra haciendo lo siguiente:

- Inspeccionando áreas accesibles del sistema en busca del mal funcionamiento, un diseño defectuoso o contaminación obvia; y
- Determinando el flujo de aire, la temperatura, la humedad, las concentraciones de bióxido de carbono, y el equilibrio de aire (diferenciales de presión) en áreas representativas (zonas o cuartos) del edificio.

La información recopilada:

- Puede revelar problemas con el sistema de climatización del edificio, es decir, áreas en las cuales el sistema evidentemente no está desempeñándose a la par con el resto del edificio; y
- Permite una comparación de los parámetros de diseño del edificio, códigos y normas de edificios establecidos en la Norma 62-1989 de la American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE).

Además del perfil de sistema inicial, es esencial que el sistema de climatización sea inspeccionado y mantenido con regularidad.

El mantener una buena Calidad del Aire Interior también requiere una cuidadosa administración de las actividades de limpieza, de control de insectos y de ingeniería o mantenimiento del edificio por parte del contratista.

Antes de iniciar actividades de remodelación, discuta sus preocupaciones sobre la Calidad del Aire Interior con arquitectos y contratistas. Exija que los materiales y procedimientos utilizados minimicen los contaminantes llevados por el aire. Cuando sea factible, programe el trabajo para minimizar el impacto en la calidad del aire (por ej., pinte los fines de semana) y haga los arreglos necesarios para que el sistema de ventilación que sirve al área quede aislado del resto del sistema de climatización. Si se están añadiendo o moviendo paredes en el área del proyecto, o si el número o la distribución de ocupantes será cambiada en gran medida, modifique el sistema de ventilación para que satisfaga los nuevos requisitos.

## **Control de los contaminantes del aire interior**

El mejor método de controlar los contaminantes del aire interior tiene que ver con la fuente o fuentes que causan las quejas. El control de las fuentes es normalmente la solución mas económica y eficaz al problema. Por ejemplo, quejas relacionadas con el humo de tabaco en el ambiente se pueden eliminar prohibiendo que se fume dentro del edificio, o aislando áreas para fumar designadas y suministrando ventilación independiente para dichas áreas.

La modificación del sistema de ventilación también puede ser un método eficaz para resolver las quejas sobre la Calidad del Aire Interior. Los contaminantes pueden ser diluidos con aire del exterior, o contaminantes tales como el radón pueden ser aislados o removidos cambiando las relaciones de presiones de aire entre áreas adyacentes. El aumentar el suministro de aire exterior para satisfacer los criterios de ASHRAE 62-1989, normalmente, no es ni difícil ni prohibitivamente caro. A menudo el aumento en costo es del 5 por ciento o menos del gasto anual original para energía. La mejora del ambiente de

trabajo se paga por si misma (y hay ganancia) al mejorarse la productividad de los ocupantes.

También se puede utilizar la limpieza de aire para controlar los contaminantes del aire interior, sobre todo cuando la fuente del contaminante se encuentra fuera del edificio. Por ejemplo, los ocupantes del edificio pueden sufrir reacciones alérgicas al polen que es introducido en el edificio con el aire exterior. Típicamente, la limpieza del aire se realiza con un sistema de filtración de aire que es utilizado conjuntamente con el control de fuentes u otros cambios en el sistema de ventilación.

Si el problema persiste después de que usted ha identificado y rectificado las fuentes obvias, es posible que usted quiera buscar asistencia externa. Es posible que necesite ayuda externa si el problema requiere atención inmediata y colectiva y sus recursos son limitados, o si su investigación preliminar revela muy poco y usted no sabe cuál es el próximo paso que seguir.

Los profesionales de la higiene industrial y la ingeniería de ventilación son una fuente de especialistas para la resolución de problemas con la Calidad del Aire Interior. En algunos casos, es posible que requiera asistencia de especialistas en medicina, iluminación, diseño acústico o psicología. Independientemente de los antecedentes del experto, usted debe estar consciente de que la experiencia profesional comprobada es esencial para la resolución de los problemas de Calidad del Aire Interior. Las habilidades de investigación y de percepción necesarias para resolver su problema sólo se desarrollan con la experiencia, la educación y un compromiso personal de permanecer actualizado en este campo que evoluciona tan rápidamente.

Fuentes de ayuda profesional incluyen las páginas amarillas de la guía telefónica (bajo "higiene industrial" e "ingenieros - ventilación") o agencias locales, estatales o federales, tales como el departamento de salud local o estatal. Para una lista de asesores de higiene industrial publicada dos veces al año en la revista *American Industrial Hygiene Association Journal*, sírvase llamar a la AIHA al (703) 849-8888.

Al evaluar a los consultores, preste atención especial a sus antecedentes profesionales en lo que se refiere a la educación, las credenciales profesionales, la reputación de la firma y, lo que es mas importante, el éxito comprobado en resolver situaciones similares. Solicite referencias. Contratar a alguien que va a realizar un estudio mal concebido puede resultar en algo peor que una pérdida de dinero y tiempo; puede llevar a conclusiones erróneas y esfuerzos de corrección costosos de ningún valor intrínseco. Si un consultor propone un monitoreo de aire complicado y caro sin demostrarle a satisfacción suya que los datos resultantes serán significativos, búsquese otro.

Existen además referencias escritas que usted podrá encontrar útiles. Entre éstas se encuentran una publicación de EPA/NIOSH titulada *Building Air Quality-A Guide for*

*Building Owners and Facility Managers*. Se puede obtener del Super-intendente de Documentos de los Estados Unidos llamando al (202) 783-3238.

Las preocupaciones sobre la calidad del aire interior son una realidad para los propietarios, administradores y ocupantes de edificios. No es posible satisfacer a todos los ocupantes de los edificios todo el tiempo. Sin embargo, es posible y necesario proveer un ambiente de trabajo que sea saludable y seguro. Un edificio que es administrado teniendo presente la necesidad de impedir problemas debidos a la Calidad del Aire Interior, puede no garantizar que los ocupantes no se vayan a quejar de la Calidad del Aire Interior, pero sí reduce en gran medida la probabilidad de problemas de salud serios.

## **FACTORES PSICOSOCIALES**

El concepto de factores psicosociales hace referencia a aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de la tarea, y que tienen capacidad para afectar tanto al bienestar o a la salud (física, psíquica o social) del trabajador como al desarrollo del trabajo. Así pues, unas condiciones psicosociales desfavorables están en el origen de la aparición tanto de determinadas conductas y actitudes inadecuadas en el desarrollo del trabajo como de determinadas consecuencias perjudiciales para la salud y para el bienestar del trabajador.

Las consecuencias perjudiciales sobre la salud o el bienestar del trabajador que se derivan de una situación en las que se dan unas condiciones psicosociales adversas o desfavorables son:

- Estrés.
- Carga mental.
- Fatiga mental.
- Insatisfacción laboral.
- Problemas de relación.
- Desmotivación laboral, etc.

Ante una determinada condición psicosocial laboral adversa no todos los trabajadores desarrollarán las mismas reacciones. Ciertas características propias de cada trabajador (personalidad, necesidades, expectativas, vulnerabilidad, capacidad de adaptación, etc.) determinarán la magnitud y la naturaleza tanto de sus reacciones como de las consecuencias que sufrirá. Así, estas características personales también tienen un papel importante en la generación de problemas de esta naturaleza.

Los factores psicosociales que se encuentran en el medio ambiente de trabajo son numerosos y de diferente naturaleza. Comprenden aspectos del medio físico y ciertos

aspectos de la organización y sistemas de trabajo, así como la calidad de las relaciones humanas en la empresa.

Consisten en interacciones entre, por una parte el trabajo y el medio ambiente y las condiciones de organización, 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 la salud, el rendimiento y la satisfacción en el trabajo.

Como vemos pues, los factores psicosociales son complejos, dado que no sólo están conformados por diversas variables del entorno laboral, sino que además, representan el conjunto de las percepciones y experiencias del trabajador.

Sin pretender ser exhaustivos, vamos a limitarnos a enunciar aquellos aspectos psicosociales relativos a la organización del trabajo que pueden ser desencadenantes del estrés:

1. Los factores que se refieren a la propia tarea: Un trabajo con contenido es aquel que permite al trabajador sentir que su trabajo sirve para algo, que tiene una utilidad en el conjunto del proceso y que le ofrece la posibilidad de aplicar y desarrollar sus conocimientos y capacidades.

- Demandas de trabajo excesivas.
- Ritmo de trabajo.
- Falta de adaptación al puesto.
- Grado de atención.
- Grado de implicación afectiva.

2. Estilos de dirección inadecuados.

3. El horario de trabajo : estructura en gran medida la forma de vida de la población activa. Evidentemente, esto también repercute en la salud.

- Duración de trabajo.
- El número y la importancia de las pausas de cada día.
- El trabajo a turnos y nocturno plantea un conjunto de problemas que se centran en las consecuencias que se derivan del cambio constante de horario, la incidencia que sobre la vida familiar y social.

4. El conflicto de rol : hace referencia a la existencia de demandas conflictivas o contrapuestas, o demandas que el trabajador no desea cumplir, de forma que aparecen simultáneamente una serie de demandas que impiden al trabajador una toma de decisión clara y/o rápida sobre qué hacer

5. La ambigüedad de rol , es decir, la falta de claridad sobre el trabajo que se está desempeñando, los objetivos de ese trabajo y el alcance de las responsabilidades

6. La promoción en el trabajo : Muchas veces, la parcialización y especialización del trabajo dificultan que los trabajadores adquieran habilidades y cualificaciones necesarias para mejorar su movilidad laboral y sus expectativas profesionales.

7. La Información y la comunicación: Ante el logro de objetivos, es necesario que todo el personal disponga de la información necesaria para desarrollar su tarea:

- Comunicación entre compañeros (horizontal).
- Comunicación entre la empresa y las personas que trabajan en ella (vertical).

8. La participación de los trabajadores:

- Su ausencia conlleva una falta de control del individuo sobre sus propias condiciones de trabajo.
- Elemento de mejora de otros factores de la organización. El hecho de participar contribuye a la formación y al crecimiento personal de quienes participan, puesto que les enseña técnicas de resolución de problemas, a analizar lo que les rodea, a buscar alternativas, a trabajar en equipo, a mejorar su comunicación, etc.

9. Trabajar en un contexto físico peligroso: La exposición constante y consciente de los trabajadores a ambientes laborales peligrosos, genera en ellos mucho estrés.

10. Relaciones interpersonales y grupales: Es bien sabido que las relaciones en el entorno de trabajo deben ser fuente de satisfacción, y que, además, pueden ser moderadoras de situaciones estresantes en la medida en que son una vía para ofrecer apoyo social. Sin embargo, unas relaciones inadecuadas no sólo no cumplen con estas funciones sino que pueden ser, en sí mismas, causa de estrés.

11. Otros factores son:

- Inestabilidad en el empleo.
- Ausencia de autonomía en el empleo.
- Carencias de formación.

## **ENFERMEDADES BIOPSIOSOCIALES**

El modelo biopsicosocial es un modelo o enfoque participativo de salud y enfermedad que postula que los factores:

- biológico (factores químico-biológicos)
- psicológico (pensamientos, emociones y conductas)
- sociales (culturización, origen étnico, condición económica)



desempeñan un papel significativo de la actividad humana en el contexto de una enfermedad o discapacidad. De esta manera, la salud se entiende mejor en términos de una combinación de factores biológicos, psicológicos y sociales y no puramente en términos biológicos. Contrasta con el modelo reduccionista tradicional, únicamente biológico que sugiere que cada proceso de la enfermedad puede ser explicado en términos de una desviación de la función normal subyacente, como un agente patógeno, genético o anomalía del desarrollo o lesión. El paciente no desempeña un papel significativo, no forma parte del proceso, y el resultado es una alta resistencia al cambio.

### **ESTRÉS LABORAL**

Conjunto de reacciones físicas y mentales que la persona sufre cuando se ve sometida a diversos factores externos que superan su capacidad para enfrentarse a ello. Tipo de estrés donde la creciente presión en el entorno laboral puede provocar la saturación física y/o mental del trabajador, generando diversas consecuencias que no sólo afectan la salud, sino también su entorno más próximo ya que genera un desequilibrio entre lo laboral y lo personal.

Los síntomas del estrés laboral pueden ser divididos en dos grandes grupos; por un lado aquellos síntomas asociados a reacciones emocionales, y por otro, aquellos asociados a reacciones físicas desencadenantes de reacciones fisiológicas. Estos síntomas pueden estar causados por diversos factores.

El estrés laboral puede originar uno o varios de los siguientes síntomas emocionales:

- Ansiedad
- Mal Humor
- Irritabilidad
- Miedo o temor
- Inseguridad
- Dificultades para concentrarse
- Dificultad para tomar decisiones
- Bajo estado de ánimo
- Depresión

El estrés laboral también puede originar una serie de reacciones en nuestro cuerpo alterando nuestro sistema motor, digestivo, respiratorio o cardiovascular. Entre los síntomas fisiológicos más frecuentes podemos encontrar los siguientes:

- Problemas intestinales y/o estomacales
- Sudoración excesiva
- Hiperventilación
- Dolor de cabeza
- Mareos y náuseas
- Temblores
- Taquicardia
- Tensión muscular y contracturas

- Hiposalivación (Sequedad de la boca)
- Hipertensión

### **Frustración Laboral**

Burnout. Uno de los temas tratados es el estudio del burnout ha sido su definición, así como la diferenciación de este con el concepto estrés laboral. El síndrome de burnout que traducido al castellano significa “estar o sentirse quemado, agotado sobrecargado, exhausto”. Las tres dimensiones citadas de la siguiente manera:

- Agotamiento emocional: haría referencia a las sensaciones de sobreesfuerzo físico y hastío emocional que se produce como consecuencia de las continuas interacciones que los trabajadores deben mantener entre ellos, así como con los clientes
- Despersonalización: supondría el desarrollo de actitudes y respuestas cínicas hacia las personas a quienes los trabajadores prestan sus servicios
- Reducida realización personal: conllevaría la pérdida de confianza en la realización personal y la presencia de un negativo autoconcepto como resultado, muchas veces inadvertido, de las situaciones ingratas

El burnout será consecuencia de eventos estresantes que disponen al individuo a padecerlo. Estos eventos serán de carácter laboral, fundamentalmente, ya que la interacción que el individuo mantiene con los diversos condicionantes del trabajo son la clave para la aparición del burnout. Es necesaria la presencia de unas “interacciones humanas” trabajador-cliente, intensas y/o duraderas para que el síndrome aparezca. El síndrome del burnout es un síntoma de fastidio del trabajador hacia el trabajo que realiza, siendo esta una condición riesgosa ya que el trabajador no presta la atención debida al trabajo.

### **Acoso Laboral**

El concepto de acoso laboral, también conocido como mobbing, bullying, intimidación, acoso moral en el trabajo y terror psicológico, definido como un nuevo término en el ámbito de las organizaciones, ha sido estudiado por investigadores europeos de manera amplia, especialmente en las últimas décadas, lo que ha logrado un impacto importante en las medidas de prevención que se han establecido en diferentes países.

A través del tiempo, el acoso laboral –mobbing– y el -bullying- ha sido definido por diferentes autores, como el abuso emocional y las conductas agresivas y hostiles que se ejercen de manera constante entre compañeros de trabajo y/o entre superiores y subordinados, acompañadas de comunicaciones negativas y poco éticas. El acoso laboral se dirige de manera sistemática desde uno o varios individuos hacia un individuo solo, quien debido al ataque se ve obligado a defenderse de manera infructuosa frente a las continuas actividades de hostigamiento. El acoso laboral también se presenta como acoso sexual o -harassment-.

**Mobbing ascendente:** Este tipo de mobbing es el que ejercen uno o varios subordinados sobre aquella persona que ostenta un rango jerárquico superior en la organización. Normalmente suele producirse cuando alguien exterior a la empresa se incorpora a ella con un rango laboral superior. Sus métodos no son aceptados por los trabajadores que se encuentran bajo su dirección y suele suceder porque un trabajador quería obtener ese puesto y no lo ha conseguido. También puede darse otra modalidad en la que el trabajador es ascendido a un puesto de responsabilidad, en virtud del cual, se le otorga la capacidad de organizar y dirigir a sus antiguos compañeros. La situación se complica si no se ha consultado, previamente, el ascenso al resto de trabajadores, y éstos no se muestran de acuerdo con la elección, o si el nuevo responsable no marca unos objetivos claros dentro del departamento generando intromisiones en las funciones de alguno o algunos de sus componentes. Se puede desencadenar este fenómeno hacia aquellos jefes que se muestran arrogantes en el trato y muestran comportamientos autoritarios hacia sus inferiores.

**Mobbing o Bullying horizontal:** En este tipo de mobbing un grupo de trabajadores se constituye como un individuo y actúa como un bloque con el fin de conseguir un único objetivo. En este supuesto un trabajador/a se ve acosado/a por un compañero con el mismo nivel jerárquico, aunque es posible que si bien no oficialmente, tenga una posición “de facto” superior. El ataque se puede dar por problemas personales o bien, porque algunos de los miembros del grupo sencillamente no aceptan las pautas de funcionamiento tácitamente o expresamente aceptadas por el resto. Otra circunstancia que da lugar a este comportamiento es la existencia de personas física o psíquicamente débiles o distintas, y estas diferencias son explotadas por los demás simplemente para mitigar el aburrimiento.

**Mobbing descendente:** Suele ser la situación más habitual. La persona que ejerce el poder lo hace a través de desprecios, falsas acusaciones e incluso insultos que pretende minar el ámbito psicológico del trabajador acosado para destacar frente a sus subordinados, para mantener su posición en la jerarquía laboral o simplemente se trata de una estrategia empresarial cuyo objetivo es deshacerse de una persona forzando el abandono “voluntario” de una personal determinada sin proceder a su despido legal, ya que sin motivo acarrearía un coste económico para la empresa.

## **TECNOESTRES LABORAL**

"un estado psicológico negativo relacionado con el uso de TIC o amenaza de su uso en un futuro. Ese estado viene condicionado por la percepción de un desajuste entre las demandas y los recursos relacionados con el uso de las TIC que lleva a un alto nivel de activación psicofisiológica no placentera y al desarrollo de actitudes negativas hacia las TIC". En esta definición queda reflejado que el tecnoestrés es resultado de un proceso perceptivo de desajuste entre demandas y recursos disponibles, y está caracterizado por dos dimensiones centrales:

- 1) síntomas afectivos o ansiedad relacionada con el alto nivel de activación psicofisiológica del organismo, y
- 2) el desarrollo de actitudes negativas hacia la TIC. Ahora bien, esta definición está restringida al tipo más conocido de tecnoestrés: la tecnoansiedad.

Porque el tecnoestrés, como el estrés en general, es un término "cajón-de-sastre" que alberga diferentes tipos específicos de tecnoestrés, tales como, tecnoansiedad,

La tecnoansiedad es el tipo de tecnoestrés más conocido, en donde la persona experimenta altos niveles de activación fisiológica no placentera, y siente tensión y malestar por el uso presente o futuro de algún tipo de TIC. La misma ansiedad lleva a tener actitudes escépticas respecto al uso de tecnologías, a la vez que pensamientos negativos sobre la propia capacidad y competencia con las TICs.

Un tipo específico de tecnoansiedad es la tecnofobia que se focaliza en la dimensión afectiva de miedo y ansiedad hacia la TIC. Jay (1981) define la tecnofobia en base a tres dimensiones:

- 1) resistencia a hablar sobre tecnología o incluso pensar en ella,
- 2) miedo o ansiedad hacia la tecnología, y
- 3) pensamientos hostiles y agresivos hacia la tecnología. Pero las personas podemos experimentar otro tipo de emociones negativas que no tienen que ver con una alta activación no placentera, por ejemplo, la fatiga o el cansancio mental por el uso continuado de TIC.

La tecnofatiga se caracteriza por sentimientos de cansancio y agotamiento mental y cognitivo debidos al uso de tecnologías, complementados también con actitudes escépticas y creencias de ineficacia con el uso de TICs. Un tipo específico de tecnofatiga es el llamado: síndrome de la "fatiga informativa" derivado de los actuales requisitos de la Sociedad de la Información y que se concreta en la sobrecarga informativa cuando se utiliza Internet.

La sintomatología es: falta de competencia para estructurar y asimilar la nueva información derivada del uso de Internet, con la consiguiente aparición del cansancio mental.

La tecnoadicción es el tecnoestrés específico debido a la incontrolable compulsión a utilizar TIC en "todo momento y en todo lugar", y utilizarlas durante largos períodos de tiempo. Los tecnoadictos son aquellas personas que quieren estar al día de los últimos avances tecnológicos y acaban siendo "dependientes" de la tecnología, siendo el eje sobre el cual se estructuran sus vidas.

Respecto a las consecuencias del tecnoestrés la investigación es más escasa pero ha destacado entre otras consecuencias: las quejas psicósomáticas tales como problemas en el sueño, dolores de cabeza, dolores musculares, trastornos gastrointestinales; así como también daños organizacionales tales como el absentismo y la reducción del desempeño sobre todo debido al no uso o mal uso de las TICs en el puesto de trabajo. A la larga, el

tecnoestrés podría acabar desarrollando también burnout o síndrome de quemarse por el trabajo.

Otros síntomas que también se presentan son los posturales, debidos a mantener una postura inadecuada durante largos lapsos de tiempo. También los referentes a los daños causados por las frecuencias y vibraciones que afectan al cerebro y finalmente la fatiga visual y la fotofobia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_biopsicosocial](https://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_biopsicosocial) visto 20 julio 2018

<http://riesgoslaborales.feteugt-sma.es/portal-preventivo/riesgos-laborales/riesgos-relacionados-con-la-psicosociologia/factores-psicosociales/> visto 20 julio 2018

<http://www.cetecova.com/que-es-y-como-funciona-el-mobbing-y-el-burnout-una-revision-del-trabajo-de-investigacion-para-la-comprension-de-que-es-y-como-funciona-el-mobbing-y-el-burnout/>. visto 20 julio 2018

<http://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/estres-laboral> visto 20 julio 2018

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp\\_730.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/701a750/ntp_730.pdf) visto 20 julio 2018

## INDICE

|   |            |
|---|------------|
| <b>Prologo</b>  | <b>2</b>   |
| <b>Introducción</b>   | <b>3</b>   |
| <b>Antecedentes de la Medicina Laboral</b>                                      | <b>9</b>   |
| <b>Responsabilidad Integral</b>   | <b>19</b>  |
| <b>Estandarización ISO</b>  | <b>21</b>  |
| <b>Diferencias entre Salud Ocupacional y Seguridad Industrial</b>               | <b>24</b>  |
| <b>Artículo 123 Constitucional</b>  | <b>26</b>  |
| <b>Marco Normativo de Seguridad y Salud en el Trabajo</b>                       | <b>35</b>  |
| <b>Clasificación e Identificación de Materiales Peligrosos</b>                  | <b>39</b>  |
| <b>Hoja de Seguridad</b>  | <b>56</b>  |
| <b>Tipos de Incendios</b>   | <b>63</b>  |
| <b>Evaluación de Riesgos Laborales</b>  | <b>71</b>  |
| <b>Quemaduras</b>   | <b>82</b>  |
| <b>Manejo de Emergencias por materiales peligrosos</b>                          | <b>84</b>  |
| <b>Riesgos Eléctricos</b>   | <b>88</b>  |
| <b>La Protección Personal</b>   | <b>93</b>  |
| <b>La Seguridad e Higiene en los Laboratorios educativos y de investigación</b> | <b>114</b> |
| <b>Un enfoque ergonómico para evitar lesiones en el lugar de trabajo</b>        | <b>133</b> |
| <b>Calidad del Aire Interior en el lugar de trabajo</b>                         | <b>142</b> |
| <b>Factores Psicosociales</b>   | <b>149</b> |
| <b>Enfermedades Biopsicosociales</b>  | <b>151</b> |

|                            |            |
|----------------------------|------------|
| <b>Tecnoestrés laboral</b> | <b>153</b> |
| <b>INDICE</b>              | <b>182</b> |