

230



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE QUIMICA**

**TRABAJO ESCRITO VIA CURSOS DE EDUCACION  
CONTINUA**

**VALORACION DEL RIESGO LABORAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERA QUIMICA**

Presenta

**María Meibol Vera Fernández**

296645

México D.F.

2001



**EXAMENES PROFESIONALES  
FACULTAD DE QUIMICA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

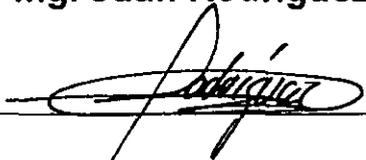
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

**Grado Asignado:**

Presidente: Prof. Benjamín Ruiz Loyola  
Vocal: Prof. Eduardo Marambio Dennett  
Secretario: Prof. Juan Rodríguez García  
Dir. Sup. Prof. Irma Cruz Gavilán García  
V. Sup. Prof. Jesús Arturo Butron Silva

Nombre completo y firma del Asesor del Tema:

**Ing. Juan Rodríguez García**



---

Nombre completo y firma del Sustentante :

**María Meibol Vera Fernández**



---

Con todo mi amor a mis Padres:  
María Elena Fernández Delgado  
Heliogábalo Vera Miranda  
y hermanos: Lot, Asdrubal y Lorelei

A la memoria de  
Alfonso Vera Miranda

# INDICE

INTRODUCCIÓN	1
INFORMACION GENERAL	
SOBRE EL TEMA	8
DISCUSION	31
CONCLUSIONES	61
BIBLIOGRAFIA	65

# **1. INTRODUCCIÓN.**

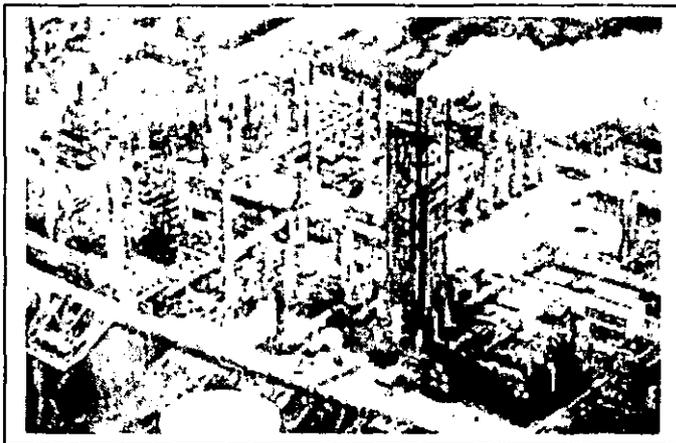
En innumerables ocasiones, los que trabajamos en las áreas de Higiene y Seguridad, tenemos muy presente que en las instalaciones existen riesgos perfectamente identificados, y debido a múltiples circunstancias, (primordialmente económicas) se tienen que priorizar para su reducción o eliminación, frecuentemente nos encontramos en la disyuntiva de decidir entre uno u otro, de acuerdo al riesgo que representan para la salud de los trabajadores.

En ocasiones, tomamos decisiones erróneas al tratar de evaluar un riesgo en el área laboral. Es común que asignemos nuestros carentes recursos a riesgos que representan menor daño a la salud, teniendo la opción de emplearlos en aquellos que requieren de la atención inmediata.

Este trabajo pretende aportar a las personas involucradas en estas áreas de Higiene y Seguridad y Salud Ocupacional, una

guía para la evaluación de los riesgos de trabajo (comúnmente llamados Riesgos Laborales) y la eficaz toma de decisiones.

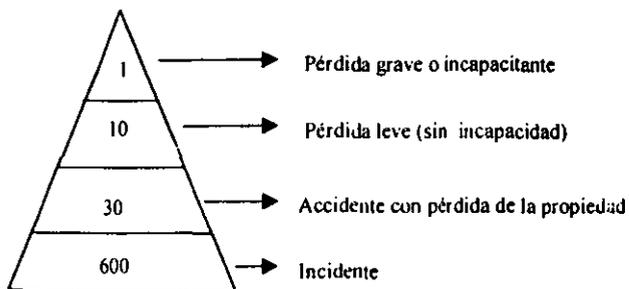
Un ejemplo de esto, son las cifras que se muestran a continuación.



El número de muertes por accidentes anual promedio (Estadística laboral, 1999) en el sector industrial de 1996 a 1998 se encuentra entre los 1,000 y 2,000 casos. En el mismo período los riesgos laborales en los que la lesión generada no

fue causa de muerte, superan en gran número dicha cifra se encuentran por arriba de los 425,000 en promedio, de los cuales, el 4% implican una lesión incapacitante de tipo permanente.

Lo anterior concuerda con las investigaciones hechas por Frank E. Bird en la ISA (International Safety Academy). En estas se analizaron 1,753,498 accidentes/incidentes ocurridos en 297 compañías que representaban 21 giros industriales diferentes, con una plantilla de trabajadores de 1,750,000 individuos y un periodo de exposición de 3,000 millones. Horas/hombre (Bird F.,1970), y que arroja que por cada 600 incidentes, existen 30 accidentes con daños físicos, 10 accidentes con lesiones leves y 1 accidente lesión grave (incapacitante).



El costo que implican los accidentes antes mencionados representa millones de pesos por año, así como el sufrimiento del trabajador afectado y los daños psicológicos a este y su familia.

Además, los riesgos de trabajo actuales, son extraordinariamente costosos para el empresario por días de ausencia, desfase en el ritmo de la producción, incremento en la prima correspondiente del IMSS y por el potencial daño a sus instalaciones, maquinaria, herramienta y/o equipo. (López H... 2000)

En las tablas siguientes, se muestran algunas cifras en México en cuanto a enfermedades de trabajo y casos de accidentes, reportados desde 1996

Tabla 1. ENFERMEDADES DE TRABAJO SEGÚN TIPO DE ENFERMEDAD

PERIODO	TOTAL (1)	DERMATOSIS	NEUMOCO NIOSIS POR SILICE Y SILICATOS	EFECTOS TOXICOS DEL PLOMO (SATURNISMO)	SORDERA TRAUMATICA	OTRAS ENFERMEDADES DE LA PIEL Y TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO	EFECTOS TOXICOS DE LAS SUSTANCIAS AROMATICAS, CORROSIVAS,	INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA (RINOFARINGITIS, SINUSITIS, BRONQUITIS, ASMA,	OTRAS ENFERMEDADES	NO ESPECIFICAS
1996	2252	209	612	25	1100	2	4	207	93	0
I	435	30	150	5	193	0	0	47	10	0
II	968	66	270	10	465	2	3	103	26	0
III	849	93	189	10	442	0	1	57	57	0
1997	2144	132	414	0	918	1	3	424	202	0
I	696	43	178	0	285	0	0	117	72	0
II	879	56	165	0	372	1	0	204	81	0
III	569	33	71	0	310	0	3	103	49	0
1998 (p)	561	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	561
I	191	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	191
II	370	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	370

Para 1996 y 1997 las cifras corresponden a reportes cuatrimestrales, a partir de 1998 se reportan trimestralmente

(1) El sistema de PEMEX no reporta información sobre enfermedades de trabajo

(p) Cifras preliminares

nd. No disponible

Tabla 2. ENFERMEDADES DE TRABAJO SEGÚN DIVISION DE ACTIVIDAD ECONOMICA

PERIODO	TOTAL (1)	AGRICULTURA, GANADERIA Y SILVICULTURA	MINERIA (p)	INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	ELECTRICIDAD DISTRIBUCION DE GAS Y AGUA	CONSTRUCCION	COMERCIO RESTAURANTES Y HOTELES	COMUNICACIONES Y TRANSPORTE	SERVICIOS FINANCIEROS, INMOBILIARIOS Y	SERVICIOS COMUNALES SOCIALES Y	NO ESPECIFICADO
1990:	2252	0	650	850	77	84	67	270	47	150	56
I	435	0	132	187	9	9	9	51	5	31	2
II	968	0	283	353	29	45	28	117	23	53	25
III	849	0	236	304	39	30	30	102	19	60	29
1997:	2144	6	763	721	72	76	42	282	68	75	33
I	696	2	319	178	17	29	7	78	21	31	14
II	879	1	298	316	17	31	16	138	26	24	12
III	569	3	146	227	38	16	19	66	21	20	13
1998 (p)	561	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	561
I	191	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	191
II	370	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	nd.	370

Para 1996 y 1997 las cifras corresponden a reportes cuatrimestrales, a partir de 1998 se reportan trimestralmente

(1) El sistema de PEMEX no reporta información sobre enfermedades de trabajo

(p) Cifras preliminares

nd. No disponible

**Tabla 3. INCAPACIDADES Y DEFUNCIONES**

PERIODO	DIAS DE INCAPACIDAD POR RIESGOS DE	INCAPACIDADES PERMANENTES			DEFUNCIONES				
		TOTAL	ACCIDENTES DE TRABAJO	ACCIDENTES EN TRAYECTO	ENFERMEDADES DE TRABAJO	TOTAL	ACCIDENTES DE TRABAJO	ACCIDENTES EN TRAYECTO	ENFERMEDADES DE TRABAJO
1996	9972275	14439	10671	1157	2411	1315	1027	263	5
I	3267877	2964	2247	266	451	215	166	47	2
II	3415465	6335	4761	515	1059	619	485	131	3
III	3288933	5140	3863	376	901	481	376	105	0
1997	9803090	15278	11637	1162	2479	1568	1117	447	4
I	nd.	4268	3139	345	784	373	253	119	1
II	nd.	5047	3724	389	934	490	338	150	2
III	nd.	5963	4774	428	761	705	526	178	1
1998 (p)	4691332	5293	4184	489	620	605	452	148	5
I	2327142	1569	1200	156	213	238	178	59	1
II	2364190	3724	2984	333	407	367	274	89	4

Para 1996 y 1997 las cifras corresponden a reportes cuatrimestrales, a partir de 1998 se reportan trimestralmente

(1) El sistema de PEMEX no reporta información sobre enfermedades de trabajo.

(p) Cifras preliminares

nd. No disponible

## **2. INFORMACION GENERAL SOBRE EL TEMA.**

Ante esta realidad la determinación de los agentes causales de daños principalmente a la salud, a instalaciones y medio ambiente se vuelve prioritario tanto desde el punto económico como humano. Para lo cual se hace uso de la administración como herramienta fundamental (Fundación MAPFRE. 1991) que nos hace posible introducir elementos tales como planeación y previsión, permitiéndonos hacer frente no solo a las causas sino anticiparnos a estas, minimizando, controlando y/o eliminado en su caso los efectos y causas de accidentes y enfermedades laborales.

Existen diferentes metodologías (Flores L. 2002, Fundación MAPFRE 1991, Grimaldi 1995, Handley I 1993, Heinrich W.H 1959, Hernández Z. 1997, Jania Abraham 2000, Ministerio...2000, Normas oficiales 2000, Ramirez Cavassa 1991, Ramirez Malpica 1996, Rodellar Lisa 1999, SECOFI 1999, Tavera 1990) para la identificación de accidentes-incidentes. Todas giran entorno de las actividades humanas dentro de las cuales se encuentra el trabajo, este, como todas las demás, lleva implícito el

riesgo, ya que no pueden ser realizadas sin que exista la posibilidad de que se presente un resultado adverso (riesgo y peligro) es decir:

- Accidentes
- Enfermedades
- Incendios
- Explosiones
- Robos.
- Atentados
- Sabotajes

El trabajo tiene elementos (factores) de riesgo que se pueden agrupar en materiales o tecnológicos, personales y sociales. Cada uno de estos posee agentes de riesgo (causas), en la siguiente tabla se muestra su distribución.

Tabla 4. FACTORES Y AGENTES DE RIESGO LABORAL

MATERIALES	PERSONALES	SOCIALES	
Físicos	Fisiológicos	Políticos y morales	
Químicos	Psíquicos	Económicos	
Biológicos	Sociológicos	Organizacionales	
AGENTES MATERIALES O TECNOLÓGICOS			
FÍSICOS		QUÍMICOS	
Acústicos		Agentes en el aire	Aerosoles
De radiación			Gases
Eléctricos			Humos
Mecánicos	Estáticos		Neblinas
	Dinámicos		Polvos
	Humedad	Vapores	
Meteorológicas	Presión atmosférica	Agentes sólidos	
	Temperatura	Agentes líquidos	
	Velocidad del aire		
Neumáticos		Biológicos	Bacterias
Ópticos			Fauna nociva
Vibrátiles y de impacto			Hongos
			Parásitos
			Virus

Cada uno de estas causas de riesgo tiene como consecuencia lesiones o enfermedades laborales, así como la pérdida o daño. Lo que, en el ámbito laboral, genera la necesidad de luchar para conseguir el grado de seguridad que más se aproxime AL "NO PERDER". Si se tiene presente que una mayor seguridad implica:

- Actitudes positivas contra el accidente.
- Uso de tácticas y estrategias para evitar lesiones a enfermedades.
- Uso de técnicas y sistemas en contra del accidente.

La Higiene Industrial, tiene el carácter de una disciplina científica, requiriendo una terminología específica y principios universales. Algunos de los cuales se presentan a continuación.

### *INCIDENTE*

Acontecimientos no deseados que deterioran o disminuye, la eficiencia de la operación en una actividad y por ende en la empresa. Se deben incluir los accidentes, problemas de calidad y omisiones en la vigilancia (robos) entre otros. (Bird Frank 1970, Rodellar Lisa 1999)

## *ACCIDENTE*

Es un acontecimiento no deseado que da como resultado un daño, a la salud (trabajadores) y/o a las instalaciones (físico). Generalmente es el resultado del contacto con una fuente de energía (cinética, eléctrica, química, térmica, etc.) que sobrepasa la capacidad límite del cuerpo o estructura con la que entra en contacto (Bird Frank 1970); "Toda lesión orgánica o perturbación funcional inmediata o posterior, o la muerte, producida repentinamente en ejercicio, o con motivo del trabajo, cualesquiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente"(Ley Federal...1999, Nueva Ley...1999).

## ***CUASIACCIDENTE***

Situación en la que se pudo haber presentado un daño

(Bird F. . 1970)

## ***RIESGO DE TRABAJO.***

Son los accidentes y enfermedades profesionales a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo de su trabajo (Ley Federar...1999, Nueva Ley...1999).

## ***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 el que el trabajador se vea obligado a presentar sus servicios (Ley Federar...1999, Nueva Ley...1999).

## ***ACTO INSEGURO***

Es la violación de un procedimiento de seguridad aceptado, cuyo resultado es una causal del accidente o

enfermedad profesional. También llamado acto subestándar (Rodellar Lisa 1999)

### **CONDICIÓN INSEGURA**

Es una circunstancia física origen directo de un accidente (Bird

F....1970, Rodellar L...1999).

### **GRUPO DE EXPOSICION HOMOGENEA**

Es la presencia de dos o más trabajadores expuestos a las mismas sustancias químicas con concentraciones similares e igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo, y que desarrollan trabajos similares. (Normas oficiales ...2000)

### **PELIGRO**

Característica, propiedad, condición a través de la cual se genera un daño, a la salud, instalaciones (físico) y/o al ambiente; no es susceptible de ser cuantificado, solo de ser identificada, ubicada. Asociado a una condición insegura (Rodellar L...1999).

## **RIESGO**

Probabilidad de que se cause un daño o pérdida; es cuantificable y refiere a un acto inseguro (Rodellar L...1999).

**ACTOS INSEGUROS MÁS COMUNES** (Hernández Z. 1997, Jania A...2000, Normas...2000, Nueva Ley...1999).

- 1.- Operar sin autorización
- 2.- No asegurar o señalar
- 3.- Operar a velocidad inadecuada
- 4.- No utilizar los dispositivos de seguridad.
- 5.- Usar equipo o herramienta defectuosa
- 6.- Usar equipo o herramienta incorrecto
- 7.- No usar el equipo de protección personal
- 8.- Soporte y/o ubicación incorrecta
- 9.- Levantamiento inadecuado
- 10.- Postura incorrecta.

11.- Trabajos de mantenimiento en equipos y/o herramientas en funcionamiento.

12.- Conductas inadecuadas y bromas

13.- Uso y consumo de alcohol y drogas

14.- Falta de mantenimiento a equipos y herramientas

**CONDICIONES INSEGURAS MÁS FRECUENTES** (Hernández Z 1997, Jania

A....2000, Normas...2000, Nueva Ley...1999).

1.- Falta de protecciones y guardas en equipos y herramientas

2.- Repuestos, herramientas y equipos defectuosos

3.- Acumulamiento de materiales.

4.- Orden y limpieza inadecuadas de las áreas de trabajo.

5.- Mala señalización e identificación

6.- Condiciones ambientales inadecuadas, presencia de contaminantes laborales. (Ruido, iluminación, vapores, polvos, humos, sustancias químicas, radiaciones, ventilación inadecuada, etc.).

## 7.- Vestimenta o aparejos inadecuados

### TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE ACCIDENTES-INCIDENTES

(Flores L...2002, Fundación MAPFRE 1991, Grimaldi...1995, Handley...1993, Heinrich W...1959, Hernández Z...1997, Jania A....2000, Ministerio...2000, Normas...2000, Ramírez C...1991, Ramírez M...1996, Rodellar L...1999, SECOFI...1999, Tavera...1990).

La metodología utilizada para identificar las causas de accidentes-incidentes nos permite conocer el grado de seguridad existente en las instalaciones Industriales. Esta puede ser aplicada antes o después de que la situación indeseable ya se ha presentado, lo cual no es condición para reducir su eficacia, ya que sus metas radican en el control de los accidentes-incidentes. De forma general se pueden agrupar en dos:

- Previas al accidente-incidente.
- Posteriores al accidente-incidente.

#### I. PREVIAS AL ACCIDENTE-INCIDENTE.

Implican la observación de la actividad laboral, requieren de la disponibilidad de los procedimientos y normas que rigen la actividad a analizar, para poder diferenciar o encontrar las desviaciones al estándar. Se pueden diferenciar dos clase de observaciones del trabajo, las informales y las planificadas. De las primeras existen dos modalidades, las continuas o rutinarias, las cuales se ven afectadas por el diario acontecer, y las intencionadas, que son aquellas que persiguen un fin en particular, sin que exista un plan específico.

Las programadas o planificadas, enfocan a un problema o área específica; un ejemplo muy claro de estas, lo integra la Comisión de Seguridad e Higiene de cada empresa en sus recorridos mensuales.

Las técnicas más comunes en esta clasificación son:

#### 1. Observación Programada del Trabajo (OPT)

Permite a los mandos medios y superiores conocer los tiempos, espacios y las condiciones en los trabajadores realizan sus labores, si son productivas o no.

## 1.1 Observación Programada del Trabajo Procedimiento:

a. Selección de área, trabajo, trabajador

b. Informar el propósito de la visita.

c. Observación y registro de condiciones y actividades en el área

visitada.

d. Análisis y retroalimentación de los hallazgos elaborados.

e. Establecimiento de medidas de control y/o nuevas visitas (en caso necesario).

f. Comunicación y documentación de los hallazgos.

g. Nueva visita.

## 2. Análisis y Procedimiento de Trabajo (APT)

### 2.1 Análisis del Trabajo (AT)

Evalúa todos los aspectos del trabajo, con la finalidad de que la tarea se realice de manera correcta, es decir, que no existan imprevistos (accidentes-incidentes).

#### 2.1.1 Análisis del Trabajo. Metodología:

- a. Recolección de datos generales área, trabajo, trabajo
- b. Secuencia de operaciones
- c. Peligros y riesgos asociados
- d. Controles recomendados.

#### 2.2 Procedimiento de Trabajo (PT)

Sistematiza, jerarquiza y relaciona la forma de realizar un trabajo, operación, tarea, etc., haciendo que ésta sea lo más eficiente y adecuada posible.

#### 2.2.1 Observación Programada del Trabajo:

- a. Realizar inventario de trabajos, tareas, actividades, con base a:

- Nivel de pérdidas (histórico)
  - Número de pérdidas potenciales
  - Los riesgos que implican
  - Nuevos trabajos sin antecedentes previos
- b. Establecer etapas, fases o bloques de la actividad:
- Las más críticas.
  - Bien definidos (donde inician y terminan)
- c. Identificación de riesgos (accidentes-incidentes) en cada etapa.
- d. Establecer los mecanismos de control necesarios.

2.2.2 Observación Programada del Trabajo .Técnicas más utilizadas:

- a. Árbol de Fallas: Analiza la posibilidad de que se presente una falla, técnica o humana, en un equipo, proceso, instalación determinada, dando como resultado una situación crítica e indeseable.

- b. Análisis de Causa y Efecto: Identifica las posibilidades de falla de una instalación y/o equipo, así como las consecuencias que se presentarán, por ello.
- c. Estudio de Operabilidad (HAZOP): Analiza el desempeño y las desviaciones que presenta cualquier elemento de una instalación o proceso, a través de palabras guías.

### 3. Inspecciones de Seguridad e Higiene

Este método es el más conocido y practicado para la detección de incidentes-accidentes (control de pérdidas), es el fundamento del Programa de Seguridad e Higiene de la mayoría de las empresas, sobretodo, aquellas que son medianas, pequeñas o micro quienes integran aproximadamente el 99.3% (Chandrarate...2001) de la distribución Industrial (López H...2000, SECOFI...1999).

A continuación, se muestran algunos datos de la clasificación de las empresas, de acuerdo al número de trabajadores, y la distribución de acuerdo al tipo de sector.

**Tabla 5. CLASIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA MEXICANA**

TAMAÑO	CLASIFICACION POR NUMERO DE EMPLADOS		
	INDUSTRIA	COMERCIO	SERVICIOS
MICRO EMPRESA	1 a 30	1 a 5	1 a 20
PEQUENA EMPRESA	31 a 100	6 a 20	21 a 50
MEDIANA EMPRESA	101 a 500	21 a 100	51 a 100
GRAN EMPRESA	501 en adelante	101 en adelante	

**Tabla 6. DISTRIBUCION DEL SECTOR  
COMERCIAL**

<b>SECTOR</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Comercio	57.4
Servicios	31.3
Manufactura	10.3
Construcción	1

Sus modalidades son:

3.1 Inspecciones de seguridad e higiene Informales o espontáneas.

Las que realiza el supervisor o el mando durante sus labores de rutina, donde de forma directa se detectan y corrigen actos y condiciones inseguras y de esta forma se realiza la prevención y/o control del suceso indeseado llamado incidente-accidente.

3.2 Inspecciones de Seguridad e Higiene Planificadas.

Aquellas que se realizan a través de una planeación, establecen una frecuencia y un responsable, existen dos modalidades, la general o de toda una zona productiva y la particular que contempla áreas específicas.

3.3 Inspecciones de Seguridad e Higiene, Procedimiento:

- a. Identificación del lugar, tarea, fecha.
- b. Identificación, clasificación y jerarquización de riesgos y peligros en el área.
- c. Mecanismos de control propuestos
- d. Ruta seguida
- e. Responsables de la inspección.

## II. REACTIVAS O POSTERIORES AL ACCIDENTE

Se implementan una vez que el daño es causado y su finalidad es controlar, minimizar o eliminar (de ser posible) la repetición del contacto, conociendo y entendiendo las causas que le dieron su origen, lo que implica que no pueden ser de tipo preventivo solo correctivas.

Se clasifican en dos grupos: "Estadísticas de accidentes" e "Informe de accidentes". La primera implica el uso del número de accidentes-incidentes. Como lo muestra el estudio hecho por H.W.

Heinrich (Bird F...1970, Heinrich W...1959), donde establece que de un universo de 75,000 accidentes estudiados el 88% (66,000) se deben a actos inseguros, 10% (7,500) a condiciones inseguras y solo 2% (1500) a causas imposibles de prever.



El "Informe de accidentes", documenta y relaciona los orígenes, causas, lugar, zona afectada y gravedad del daño. Es la base de las estadísticas de accidentes-incidentes y solamente en un número reducido de empresas principalmente en la macroindustria (López H...2000, SECOFI...1999) y por necesidades propias, se da un buen seguimiento a los orígenes de los accidentes, generando soluciones para su minimización.

Ambas metodologías son requeridas por la normatividad vigente en México, siendo ésta última, la más utilizada.

Como ya se ha visto, existe una gran variedad de técnicas para la prevención y control de los eventos indeseados llamados accidentes, los cuales, en la mayoría de las veces tienen como consecuencia una lesión (incapacitante o no incapacitante) o enfermedades laborales, lo que demandaría a las gentes implicadas en la conservación de la salud, instalaciones y medio ambiente, conocer y entender las técnicas antes mencionadas, lo que implica un

alto costo para la empresa y una limitante para este personal, ya que la implementación y administración de toda la información recopilada y generada, requiere de tiempo y un nivel educativo superior. Si bien esto es cierto, también lo es que todas estas metodologías tienen elementos comunes, factor que hace posible reducir los costos al empresario y así las limitantes a los encargados de estas áreas. ¿Cómo es posible esto?, ¿qué significa?, serían las preguntas a resolver.

Para que la propuesta antes hecha tuviera frutos, se debe, disponer de un modelo que contemple la parte central de todas las metodologías establecidas en el control y prevención de las situaciones indeseables "accidentes-incidentes" para sí mismo reducir la posibilidad de alguna lesión o enfermedad laboral en los trabajadores, y de manera muy particular, la valoración del riesgo laboral, modelo que se presenta a continuación.

### **3. DISCUSION**

Partiendo de la terminología establecida y del uso del método científico, (sin olvidar lo que nos establece la Ley) es posible establecer un prototipo para la determinación de los peligros y riesgos presentes en las instalaciones industriales, logrando dar un valor a los riesgos de trabajo identificados en dicho estudio; este consta de 6 etapas:

1. Reconocimiento Básico
2. Valoración Cualitativa
3. Evaluación del riesgo
4. Interpretación de resultados y toma de decisiones
5. Recomendaciones y reporte de resultados
6. Reevaluación

Dicho procedimiento, es aplicable para la determinación de cualquier riesgo de trabajo, sin embargo, para fines didácticos, este

trabajo se enfocara en la valoración de los riesgos químicos de las áreas de trabajo.

## *FUNDAMENTO LEGAL DE LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS*

Gran parte de los problemas por los que atraviesa la industria nacional, radica en los progresivos efectos nocivos de la inseguridad laboral (enfermedades y accidentes de trabajo) lo que aunado a una mala determinación e implementación de los resultados de exposición, nos lleva a ubicar el problema fuera de sus causas básicas y sin posibilidad de control alguno.

Así, un trabajador protegido, en términos de riesgos de trabajo a los que esté expuesto, tiene un promedio de vida útil significativamente mayor que aquel que no se protege y simplemente se sustituye con los inherentes costos que genera al núcleo familiar y por ende, al país.

Lo anterior, aunado a la innegable mejora en la productividad, debido a la importante reducción de tiempos muertos, incapacidades, actitud de indiferencia al trabajo, mala calidad del producto, suplencias de personal, etc.

Por otra parte, los riesgos de trabajo, son extraordinariamente costosos para el empresario, por días ausencia, desfase en el ritmo de producción, incremento en la prima correspondiente del IMSS y por el potencial daño a sus instalaciones, maquinaria, herramienta y/o equipo.

Aunado a todo este marco de referencia, la importancia de identificar, analizar, evaluar y corregir los riesgos de trabajo, está sustentada de una manera clara en un marco legal que no debemos olvidar.

Desde la parte de Ecología hasta la Higiene y Seguridad, contemplan en sus reglamentaciones, la importancia de la evaluación de los riesgos.

□ En los artículos 27 y 23, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, se fundamenta la Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEEPA) expedida en el Diario Oficial el 28 de Marzo de 1988. Una de las bases principales de esta Ley, es la de establecer los principios de la política ecológica general y regular los instrumentos para su aplicación, de aquí que podemos encontrar en el Título Cuarto de protección al Ambiente, Cap. IV, artículo 145, uno de los fundamentos del tema que nos acomete "Actividades consideradas como riesgosas".

□ El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de trabajo, en el Capítulo Segundo, Artículo 17, Inciso III, señala como de las obligaciones del patrón: "Efectuar estudios en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, para identificar las posibles causas de accidentes y enfermedades de trabajo y adoptar las medidas adecuadas para prevenirlos,

conforme a lo dispuesto en las normas aplicables, así como presentarlos a la Secretaría cuando ésta así lo solicite”.

□ La NOM-004-STPS-1999, referente a sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo, en el punto 5.2 de las obligaciones del patrón, solicita: “Elaborar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo en el que se debe hacer un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten a la salud del trabajador”.

□ La NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, solicita (punto 5.2), como una obligación del patrón: “Elaborar y mantener actualizado, en cuanto a los cambios de procesos o sustancias químicas peligrosas presentes en el centro de trabajo, un

estudio para analizar los riesgos potenciales de sustancias químicas peligrosas conforme a lo establecido en el apartado 7.1".

□ La NOM-027-STPS-2000, relativa a soldadura y corte – condiciones de seguridad e higiene, una de las obligaciones del patrón (5.2), es: "Contar con el análisis de riesgos potenciales para las actividades de soldadura y corte que se desarrollen en el centro de trabajo...y que sirva para establecer las medidas preventivas para la protección del trabajador, de terceros y de las instalaciones del centro de trabajo".

□ El proyecto de NOM-031 STPS-2000, en el punto 5.2 de las obligaciones del patrón, solicita: "Elaborar el análisis del riesgo potencial en las áreas de aprovechamiento forestal maderable y aserraderos, de acuerdo a lo establecido en el Cap. 7".

□ La NOM-121-STPS-1996, referente a seguridad e higiene para los trabajos que se realicen en las minas, solicita se “realice un estudio técnico de riesgos”, como una obligación del patrón (Inciso 6.1, a. )

De acuerdo a los datos emitidos en el Primer congreso sobre Calidad; las microempresas, presentan la tasa mas alta de mortandad de trabajadores, durante los dos primeros años de vida de la empresa, mientras que, la tasa de endeudamiento mas alta, se dan en las pequeñas y medianas.

Por esta razón, para estos entes productivos, lo mas importante no es crecer, sino sobrevivir, en términos de la mas elemental economía, y bajo estas perspectivas, los empresarios se precipitan en concluir que la higiene y seguridad, solo representan un gasto innecesario. Por ello, la normatividad aplicable les parece costosa, incomprensible, y por lo mismo, injusta.

## I. RECONOCIMIENTO BÁSICO

Tiene por objetivo determinar las condiciones presentes en el lugar de trabajo, por medio de un reconocimiento inicial, los peligros y riesgos presentes, el número total de personas y cuántas de ellas están sometidas al mismo riesgo(s), tipo y tiempos de exposición, etc.

En este, es muy importante la información que se recaba de la percepción de los sentidos, comentarios y experiencias del personal que labora en las áreas, así como la consulta inicial de algunos documentos para adquirir una idea general del lugar.

El consenso general indica que los tiempos se acortan cuando ya se tiene ya elaborado un *listado de verificación* de algunos puntos como:

Estadística de accidentes y/o enfermedades del área en análisis.

- a) Medidas previas de control establecidas.
- b) Requerimientos o resultado de inspecciones anteriores al reconocimiento.
- c) Estudios epidemiológicos realizados.
- d) Inventario de Maquinaria, equipos y herramientas
- e) Inventario de sustancias químicas utilizadas
- f) Condiciones de iluminación, calor, ruido y ventilación.

Dentro del reporte del Reconocimiento Básico, se deberá incluir:

- a) Identificación y ubicación del lugar y puesto de trabajo analizado.
- b) Número de trabajadores expuestos.
- c) Número total de trabajadores en el área analizada.
- d) Hallazgos de reconocimiento

- e) Peligros y riesgos.
- f) Tiempos de exposición.
- g) Frecuencias de exposición.

La identificación de peligros deberá responder a las siguientes preguntas:

- a) ¿Existe una fuente de daño?
- b) ¿Quién o qué puede ser dañado?
- c) ¿Cómo puede ocurrir el daño?
- d) ¿Existe alguno de estos peligros?
  1. Golpes, cortes y punción
  2. Caídas (mismo nivel, distinto nivel)
  3. Caídas de objetos, herramientas, etc.
  4. Espacios confinados
  5. Manejo inadecuado de cargas (manual y automático)

6. Montaje, reparación, modificación y desmontaje inadecuado de herramientas, maquinaria y equipo.
7. Uso de vehículos motorizados para transporte
8. Incendio y explosión
9. Efectos a la salud por riesgos de exposición a sustancias químicas.
10. Uso de energías (electricidad, radiaciones, luz, ruido, calor y vibraciones)
11. Movimientos repetitivos.
12. Barandillas inadecuadas en escaleras.
13. Otros.

La estimación del riesgo contempla:

1. Determinar la severidad de la lesión o daño (consecuencias) y

2. La probabilidad de su ocurrencia.

1. La severidad del daño se establecerá de acuerdo a:

- a) Partes del cuerpo afectadas, tipo de lesión.
- b) Instalaciones dañadas.
- c) Naturaleza del daño.

2. La probabilidad de la ocurrencia, dependerá de la frecuencia de actividades, condiciones del entorno de trabajo, etc.

Se recomienda para mejorar la facilidad, organizar la información recabada con la ayuda de una hoja de cálculo electrónica (Lotus, Excel, Q Pro, etc.).

El Reconocimiento Básico a realizar, estará en función al proceso a realizar, haciéndose recomendable la siguiente secuencia de revisión:

*PUESTO DE TRABAJO*, donde se deberá analizar todas y cada una de las actividades del trabajador. Esto para cada puesto definido en la empresa. Es importante señalar que las descripciones de puesto existentes en el departamento de Recursos Humanos o en la misma planta, son válidos únicamente como medio de consulta, ya que en muchas ocasiones se llevan a cabo actividades no descritas y que llevan implícitos riesgos importantes; o bien, no se realizan las actividades que están descritas, o existe cambio de actividades entre personas de una misma área y con diferentes puestos.

Las actividades observadas en el área directamente, deberán acompañarse del tiempo de realización, frecuencia de la actividad, agentes o factores de riesgo a los que está expuesto el personal, equipos donde se lleva a cabo la actividad, medidas de control de emisiones, equipo de protección personal que usa el trabajador, si asiste a otras áreas, roles de turnos, suplencias, días de descanso.

Por las características de los procesos, también podrá presentarse la situación de que cada persona que trabaje en una misma área, realice actividades totalmente diferentes en cada producto o líneas de productos.

Es aquí, en donde el Reconocimiento Básico podrá realizarse por:

*PRODUCTO / LINEA DE PRODUCTOS.* De esta forma, se tendrá que realizar un listado por productos fabricados y para cada uno, la lista de actividades y los riesgos físicos y/o químicos a los que se está expuesto en cada una de estas.

Esta metodología nos permite conocer las variantes importantes que implica la elaboración de un producto específico o una línea de productos.

Las actividades y por ende los riesgos, podrían variar de acuerdo a la elaboración de determinados productos. Dichas variantes pueden ser: concentraciones, cantidades, tiempos y

frecuencias de exposición, diferentes materiales, otras posiciones, uso de equipos que generen ruido, vibraciones, temperaturas altas o abatidas, etc.

De esta forma, es sencillo organizar la información y quizás lo que represente la mayor inversión de tiempo; sobre todo cuando no se tiene gran conocimiento del proceso.

Estas actividades demandan gran tiempo de trabajo en las áreas. No se podrá obtener información real si no se acude a las áreas y se observa con detenimiento todas y cada una de las actividades de los operadores, ayudantes, supervisores, jefes de producción, mecánicos, instrumentistas, etc,





## *II. EVALUACIÓN DEL RIESGO.*

En la mayoría de las ocasiones las personas nos abocamos a tratar de saber si algo o alguna actividad es "muy peligrosa" o "menos peligrosa" que otras, cuando coma ya se mencionó, el PELIGRO es una propiedad de la materia, algo que ya está implícito y solo podemos decir si está presente o no.

Sin embargo, cuando hablamos de cuantificar, de conocer que tan probable es que ocurra, de conocer "cuanto" es en realidad, abordamos el tema: cuantificación del RIESGO, a este

si es posible asignarle un valor como la posibilidad de que suceda.

45 Cuando la presencia de un peligro y su potencialidad de daño no es clara, no se cuenta con registros previos, o existe algún cuestionamiento de los datos obtenidos, se deberá aplicar un método cuantitativo que nos permita establecer los mecanismos de control a adoptar, dichas técnicas son:

*Árbol de fallas,*

*Análisis de causa y efecto,*

*Análisis de paro y arranque,*

*Qué pasa sí,*

*Índice Dow de fuego y explosión*

*Índice Mond de fuego, explosión y toxicidad*

*Calculo de nubes explosivas*

*Estudio de Operabilidad,*

*Monitoreos biológico y químico*

*NOM-002- STPS-2000*

Cualquiera de las metodologías anteriores, nos proporciona una técnica clara para evaluación del riesgo.

Si bien es cierto que son muy específicas, todas nos pueden dar una idea de cual será la posibilidad de que suceda.

La clave del éxito en la implementación de cualquiera de estos métodos, recae en el conocimiento pleno de la información que nos proporcionará todos y cada uno de ellos y la correcta valoración o evaluación de estos riesgos que se presentan en la información. De ahí que en este trabajo se haga hincapié en esta parte del proceso de la Evaluación de Riesgos Ocupacionales.

### *III. VALORACIÓN CUALITATIVA.*

Etapa en la que se establecen de manera formal, por apreciación o comparación la magnitud del efecto de los

peligros, riesgos y personal expuesto, incluye la aceptación o no de la aceptación del riesgo, en cuyo caso se deberá evaluar de forma cuantitativa a través de un método ya establecido y válido.

En México, existen diferentes metodologías que ayudan a la valoración de los riesgos en las áreas de trabajo, pero, la forma requerida para evaluación de riesgos químicos, ampliamente referenciada por varias normas mexicanas, es la estipulada en la NOM-010-STPS-1999, en donde de manera genérica, el resultado de esta valoración es una matriz de datos donde se relacionan la posibilidad de daños con el grado de exposición a estos, utilizando una escala de 0 a 4, para ambas variables, donde 0 corresponde al valor nulo y 4 a él más severo.

Esta establece como primer paso, el identificar los Grupos de Exposición Homogénea [Como fue establecido en el capítulo 2. Página 8 de este trabajo], (Normas...2000), y darles prioridad, bajo los criterios de:

- a) Grado de efecto a la salud del contaminante del medio ambiente de trabajo
- b) Grado de exposición potencial
- c) Numero de trabajadores expuestos.

Podremos encontrar tantos grupos de exposición homogénea como número de trabajadores existentes, haciendo mas complicada la evaluación.

También es posible simplificar, localizando aquellos que realicen tareas similares o por puesto de trabajo, esto dependerá del tipo de procesos a estudiar.

Tabla 7. GRADO DE EFECTO A LA SALUD DEL CONTAMINANTE DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO

GRADO DE EFECTO A LA	EFECTO A LA SALUD	CRITERIOS DE TOXICIDAD			
		RATA DL50 VIA ORAL	CONEXO DL50 VIA CUTANEA	RATA CL50 VIA RESPIRATORIA	
		mg/kg	mg/kg	mg/l	ppm
0	Efectos leves reversibles o sin efectos conocidos	Mayor que 5000	Mayor que 2000	Mayor que 20	Mayor que 1000
1	Efectos moderados reversibles	Mayor que 500 hasta 5000	Mayor de 1000 hasta 2000	Mayor que 2 hasta 20	Mayor que 2000 hasta 10000
2	Efectos severos reversibles	Mayor que 50 hasta 500	Mayor que 200 hasta 1000	Mayor que 0.5 hasta 2	Mayor que 200 hasta 2000
3	Efectos irreversibles sustancias carcinógenas sospechosas, mutagénicas, teratógenas	Mayor que 1 hasta 50	Mayor que 20 hasta 200	Mayor que 0.05 hasta 0.5	Mayor que 20 hasta 200
4	Efectos incapacitantes o fatales, sustancias carcinógenas comprobadas	Igual o menor de 1	Igual o menor de 20	Igual o menor de 0.05	Igual o menor de 20

En caso de no existir datos de evaluaciones anteriores, se debe utilizar este criterio  
 \*\* En caso de evaluaciones anteriores, se debe utilizar este criterio.

**Tabla 8. GRADO DE EXPOSICION POTENCIAL**

GRADO	DESCRIPCION DE LA EXPOSICION*	RANGO DEL LMPE (PPT o CT)**
0	No exposición con la sustancia química	$CMA \leq 0.1 \text{ LMPE}$
1	Exposición poco frecuente con la sustancia química a bajos niveles o concentraciones	$0.1 \text{ LMPE} < CMA \leq 0.25 \text{ LMPE}$
2	Exposición frecuente con la sustancia química a bajas concentraciones o exposición poco frecuente a altas concentraciones	$0.25 \text{ LMPE} < CMA \leq 0.5 \text{ LMPE}$
3	Exposición frecuente a altas concentraciones	$0.5 \text{ LMPE} < CMA \leq 1.0 \text{ LMPE}$
4	Exposición frecuente a muy altas concentraciones	$1.0 \text{ LMPE} < CMA$

\* En caso de no existir datos de evaluaciones anteriores, se debe utilizar este criterio

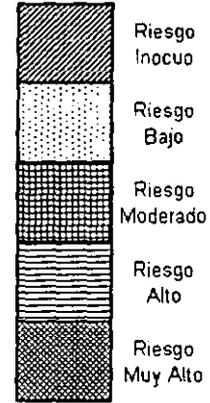
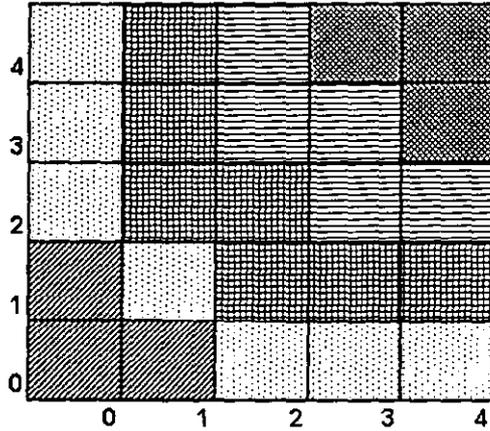
\*\* En caso de evaluaciones anteriores, se debe utilizar este criterio

Para cada actividad deberá evaluarse la Magnitud del daño y la exposición de acuerdo las tablas 5 y 6. Estos, se podrán obtener de evaluaciones de Medio Ambiente Laboral, así como de Hojas de Seguridad, bases de datos especializadas en sustancias químicas, documentos de Toxicología, etc., lo importante es contar con la mayor información posible para sustentar los posibles riesgos la salud que representa la exposición a un agente específico.

Una vez obtenidos los grados de efectos a la salud y de exposición potencial, se obtendrá la clasificación cualitativa del riesgo, mediante el cruce de los valores. Esto con la finalidad de definir las zonas prioritarias de control.

Las zonas de riesgo van desde muy alta, que es la primera que se debe atender hasta la inocua, que debe ser la última en evaluarse.

# MATRIZ DE RIESGO



**Tabla 9. VARIABLES DE LA MATRIZ DE RIESGO**

<b>VALOR</b>	<b>MAGNITUD DEL DAÑO</b>	<b>EXPOSICION</b>
0	Efectos leves o reversibles	Nula
1	Efectos moderados reversibles	Baja
2	Efectos severos reversibles	Media
3	Efectos irreversibles	Alta
4	Efecto incapacitante o fatal	Muy alta

#### *IV. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS Y TOMA DE DECISIONES*

En este paso, se realiza el análisis y las conclusiones de los datos recolectados.

Probablemente los riesgos de nuestras áreas, se ubiquen todos en la zona de riesgo MUY ALTO; este sería el riesgo al que daríamos mayor prioridad, y en ese orden hasta ubicar nuestros riesgos en la zona INOCUA.

Como segundo objetivo, sería el poder reducir de grado a todos los riesgos que se localicen. No solo los riesgos de las zonas mas altas, requieren ser atendidos.

Una herramienta que nos facilita la labor de la evaluación, es el Monitoreo de Medio Ambiente Laboral, el cual, determina si se logró reducir el grado de exposición, o si se requiere otro tipo de medida de control.

## **V. RECOMENDACIONES Y REPORTE DE RESULTADOS.**

Nos permite establecer el archivo de los hallazgos ya clasificados, de las evaluaciones realizadas y de las recomendaciones o mecanismos de control establecidas, que servirán como base para el siguiente análisis de riesgo. Sirven como fundamento para dar cumplimiento a los requerimientos legales en la determinación, prevención y control de daños.

Para la Higiene Industrial, lo principal debe ser la Anticipación, Prevención Evaluación y el Control, y cuando ya ha sido identificado un riesgo de trabajo, se tiene que actuar de inmediato para eliminar ( en el mejor de los casos) o frenar la exposición del trabajador.

Antes que nada, deberán contemplarse el aplicar un programa de control, en el que se implementen las siguientes medidas considerando la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, económicos, factibilidad y viabilidad.

Sustitución de sustancias, por otras cuyos efectos a la salud sean menos nocivos.

- a) Sustitución o modificación de los procesos o equipos.
- b) Modificación de los procedimientos de trabajo.
- c) Aislamiento de los procesos, equipos o áreas.
- d) Aislamiento del trabajador
- e) Utilización de sistemas de ventilación

Y, de manera inmediata, en lo que se dan las medidas de control anteriores; se recomienda:

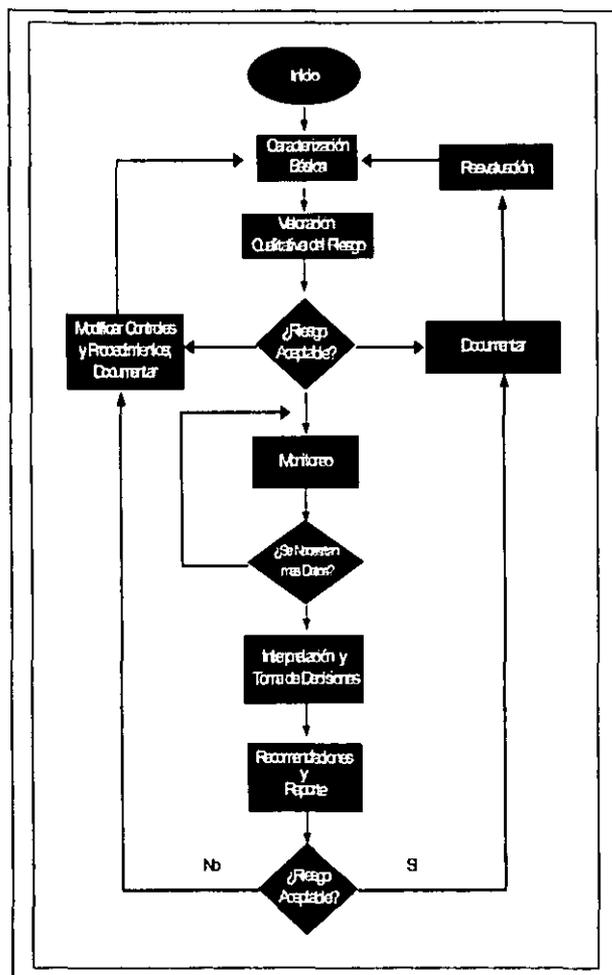
- a) Limitar los tiempos y frecuencias de exposición.
- b) Dotar a los trabajadores del Equipo de Protección Personal, específico al riesgo (Normas...2000).

Los resultados de estas evaluaciones, formarán parte de un reporte en donde se establecerán hallazgos, grado de riesgo (ubicación en la matriz de riesgo), sugerencias, tiempos estimados de cumplimiento, fechas de reevaluación.

El proceso de la Evaluación del Riesgo Laboral, después de haber realizado la primera evaluación, se convierte en un ciclo continuo que nos proporciona la información detallada del estado que guardan nuestros procesos, en cuanto al grado de riesgo que representan para los trabajadores.

Este ciclo se puede esquematizar de la siguiente forma:

# ESTRATEGIA PARA LA VALORACIÓN DEL RIESGO



## *VI. REEVALUACIÓN.*

Debido a que el método se plantea como de mejora continua, esto implica que cada determinado tiempo, o ante cualquier cambio de proceso, maquinaria, equipo, frecuencias de exposición, sustancias, etc., se reevaluen los riesgos tomando como base los documentos del anterior análisis y las sugerencias de control implementados.

En este proceso se establecerán con mayor facilidad los parámetros de medida y en las subsecuentes evaluaciones, se contará con un 80 a 90% de la información requerida, lo que facilitará la labor enormemente.

También es muy probable, que debido a los cambios que pudieran presentarse, se identifiquen nuevos riesgos, esto ya sea por omisión de información o por cambios importantes en los procesos, maquinaria, equipos, etc.

#### **4. CONCLUSIONES**

La forma de evaluar los riesgos laborales, es diferentes entre quiénes realizan estas prácticas en los centros de trabajo.

No es suficiente identificar todo aquello que puede causar alguna alteración en la salud de los trabajadores, sino saber la potencialidad de cada uno de estos riesgos, y de esta forma, reducir los casos de accidentes y enfermedades laborales que se presentan cada vez con mayor frecuencia en las empresas.

Se torna muy difícil valorar el potencial de hacer daño sobre todo cuando la información necesaria es escasa o nula, en lo referente a los agentes estresantes y a los efectos a la salud que estos ocasionan, esto sin olvidar la importancia del factor susceptibilidad en la gente.

Cuando hablamos del mundo de las sustancias químicas, en el mejor de los casos, se puede ubicar información de sustancias químicamente puras, situación contraria es la de las mezclas, de

las cuales, aunque existe información en bases de datos y la misma ley no lo exige, no es tan fácil contar con ella.

Actualmente contamos con un universo de aproximadamente 30 millones de sustancias químicamente puras, registradas en CAS (Chemical Abstracts Service Registry Number), de las cuales, ACGIH, institución quien realiza investigaciones para obtener los límites de exposición de sustancias químicas, solamente cuenta con aproximadamente 750 registros de límites de exposición para un número igual de agentes químicos, lo que representa, menos del 1% de la totalidad de las sustancias registradas en CAS.

Recientemente se ha intensificado la búsqueda de información de los posible daños que cada uno de los agentes ocupacionales ocasiona en la gente, y más aún, de lo determinante e importante que puede ser el factor "sensibilidad" en cada persona; sin embargo, la cantidad de información sigue siendo mínima y su actualización es

difícil, sobre todo en países donde las economías no permiten este tipo de costo.

Gran parte del impacto que provoca una deficiente o nula Administración de Riesgos en las empresas en México, se encuentra fomentado por los progresivos efectos nocivos de la inseguridad laboral (enfermedades y accidentes de trabajo). Los empresarios, de manera equivocada derivado de una errónea interpretación de los orígenes del problema culpan al trabajador de ser la causa de estos eventos indeseados, lo que evita que el empresario realice las inversiones necesarias que lo llevarían a solucionar la problemática.

Así, la Higiene y Seguridad son elementos clave que complementan los principios de calidad y productividad, haciendo que la empresa sea líder y de bajo riesgo.

No obstante, el interés hacia estas áreas, y la conservación de la salud de los trabajadores es cada vez mayor, por lo que las

eyes a nivel nacional e internacional, se han abocado a determinar, establecer, implementar y dar seguimiento a una serie de requerimientos, que están en beneficio de trabajadores saludables, viéndose reforzada por la creciente globalización de los mercados y el desarrollo de los medios de comunicación, este tipo de prácticas está experimentando un crecimiento importante.

Contar con técnicas eficaces y sencillas para la Evaluación de los Riesgos Laborales, juega un papel muy importante en la protección de los recursos humanos, y con la ayuda de la seguridad, de los recursos materiales.

Es un hecho demostrado que el contar con estas estructuras dentro de las empresas, no es un lujo, tampoco un gasto, es “una inversión” en pro de los recursos de los empresarios, sin importar el tamaño, sector y giro de sus unidades productivas.

## 5. BIBLIOGRAFÍA

1. Baena Paz G., Instrumentos de Investigación, Editores Mexicanos, (1998)
2. Bird Frank E., Fernández F. E., Administración del control de Pérdidas, Consejo Interamericano de Seguridad (CIAS),(1970).
3. Celanese Mexicana, Manual de análisis de Seguridad en Proceso ASP, 3 Ed., (1995).
4. Chandrarate D., Chemical Risk Assessment in Humans, <http://www.science.mcmaster.ca/Biology/4S03/ra3.html>.  
(Enero 2001)
5. Estadística Laboral, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, (1999).
6. Flores L., Modelo genérico para la determinación del grado de riesgo de las instalaciones industriales, en trámite de obtener el grado, México. (2002).

Fundación Mapfre, Manual de Higiene Industrial, Ed. Mapfre, España, (1991).

Grimaldi - Simonds, La Seguridad Industrial Su administración, Ed. Omega. (1995)

Handley I., Manual de Seguridad Industrial, Ed. McGraw Hill Book Co . (1993)

Heinrich W.H., Prevención de Accidentes Industriales, McGraw-Hill Co. N.Y., (1959).

Hernández Zúñiga A., Seguridad e Higiene Industrial, Noriega Editores, (1997).

Jania Abrahan C., Manual de Seguridad e Higiene, Noriega Editores, (2000).

Ley Federal del Trabajo, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, México, (1999).

14. López Hernández E., La Higiene Industrial y su relación con la industria Mexicana, Memorias del 1er. Congreso Nacional de Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene, (2000).
15. Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de España, Evaluación Riesgos, <http://www.mts.es/insht.htm> (Diciembre 2000)
16. Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Secretaría de Salud, etc, México, (2000).
17. Nueva Ley del Seguro Social, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, (1999).
18. Ramírez Cavassa C., Seguridad Industrial Un enfoque Integral, Ed. Limusa (1991)
19. Ramírez Malpica R., Seguridad Industrial, Noriega Editores, (1996).

20. Rodellar Lisa A., Seguridad e Higiene en el Trabajo, Alfaomega editores, (1999).
21. SECOFI, Diario Oficial de la Federación, 30 de Marzo de 1999.
22. Tavera, Barquín Jesús, Seguridad Industrial, Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C. (1990)
23. University of Kentucky, E.U. ,Chemical Information, (Febrero 2001)  
<http://www.uky.edu/fisical/Affairs/environmental/ohs/Cheminfo.htm>