

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CUAUTITLAN.

INGENIERÍA AGRÍCOLA.

“LA SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO SU APLICACIÓN EN
LA INGENIERÍA AGRICOLA Y SU FACTIBILIDAD ECONÓMICA”.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO AGRÍCOLA.

PRESENTA:
ISIDORO FABIÁN GONZÁLEZ FRÍAS.

ASESORES:
ING. RAYMUNDO GÓMEZ ORTA.
ING. EDGAR ORNELAS.

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MÉXICO 1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1999

270023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA DE EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLÁN
PRESENTE

AT'N: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"La Seguridad e Higiene en el trabajo su aplicación en la Ingeniería Agrícola y su factibilidad económica".

que presenta el pasante: Isidoro Fabián González Frías
con número de cuenta: 7916627-8 para obtener el TITULO de:
Ingeniero Agrícola

Considerando que dicha tesis reúne los requisitos necesarios para ser discutida en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx., a 23 de Abril de 199 8.

PRESIDENTE Antrop. Dionicio Garza Maltos
VOCAL M.en C. Edvino Josafat Vega Rojas
SECRETARIO Ing. Raymundo Gómez Orta
PRIMER SUPLENTE Ing. Carlos Deolarte Martínez
SEGUNDO SUPLENTE Ing. Carlos Gómez García

Dedicatoria

A mí madre Teresa Frias Vargas, por enseñarme desde niño a enfrentar la vida con valor y a luchar siempre sin cansancio por lo que uno aspira.

A mí padre Fabián González Rojas, por brindarme la enorme dicha de ver la vida con optimismo.

A mis hermanas Gloria e Hilaria González Frias; no sólo por brindarme su apoyo moral y económico, sino también por compartir conmigo tantas noches de desvelo, creanme sin ustedes no hubiera sido posible lograr mi formación profesional.

A mis hermanas María de Jesús y María Concepción González Frias por otorgarme siempre en forma incondicional su cariño y comprensión.

A mis hijos Carlos Fabián y Edna Malinalli, por ser mi mayor aliciente para buscar ser mejor cada día.

Agradecimientos

A la Universidad Nacional Autónoma de México, por otorgarme la oportunidad de cursar una carrera profesional.

A la Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlan, por contemplar dentro de su estructura académica a la carrera de Ingeniería Agrícola, en ella logre obtener a través de los profesores todo un bagaje de conocimientos que me permite comprender, apreciar, disfrutar e involucrarme en el mundo en que vivimos.

A los profesores Ing. Raymundo Gómez Orta e Ing. Edgar Ornelas asesores de esta tesis, por su paciencia y comprensión para el que suscribe, pero sobre todo por el enorme apoyo que me brindaron, creanme que me sentiría sumamente orgulloso si de ahora en adelante me consideraran su amigo.

A los profesores M.C. Edvino Josafat Vega Rojas, antropólogo Dionicio Garza Maltos, Ing. Carlos Deolarte Martínez e Ing. Carlos Gómez García, por dedicar parte de su valioso tiempo a la revisión de este trabajo y otorgarme sus importantes comentarios.

Al Ing. Benito Sixtos Alonso y Arq. Oscar Arrollo Jaramillo, por su asesoramiento permanente; pero sobre todo por ser excelentes amigos.

INDICE

	Paginas
I.- Introducción.....	1
II.- Objetivos.....	4
2.1. General.	
2.2. Específicos.	
III.- Revisión de literatura.	
3.1. Marco jurídico de la seguridad e higiene en el trabajo.....	5
3.2. Conceptos de seguridad e higiene en el trabajo.....	11
3.3. Diagnóstico situacional en materia de riesgos laborales en el agro-mexicano y sector cañero.....	15
3.4. Seguridad en el trabajo en las actividades agrícolas.....	27
3.4.1. Tractores agrícolas.....	27
3.4.2. Equipos agrícolas.....	31
3.4.2.1. Equipo de laboreo.....	31
3.4.2.2. Equipo de siembra y plantación.....	32
3.4.2.3. Equipos de recolección.....	32
3.5. Higiene en el trabajo en las actividades agrícolas.....	33
3.5.1. Agente físico ruido.....	34
3.5.1.1. Conceptos de ruido.....	34
3.5.1.2. Campo de audición.....	35
3.5.1.3. Escalas de ponderación.....	36
3.5.1.4. Clasificación del ruido.....	36
3.5.1.5. Normatividad.....	36
3.5.1.6. Clasificación de los equipos de medición de ruido.....	38
3.5.1.7. Daño auditivo.....	38
3.5.2. Agente físico vibraciones.....	39
3.5.2.1. Concepto de vibración.....	40
3.5.2.2. Clasificación de las vibraciones.....	40
3.5.2.3. Efectos de la acción directa de las vibraciones sobre el organismo.....	41
3.5.2.4. Fuentes generadoras de vibraciones de las actividades agrícolas.....	42
3.5.2.5. Métodos y equipos de medición.....	43

3.5.3. Agentes químicos.....	46
3.5.3.1. Generalidades.....	46
3.5.3.2. Concepto de agente químico.....	47
3.5.3.3. Clasificación de los agentes químicos.....	47
3.5.3.3.1. Por su estado de agregación.....	47
3.5.3.3.2. Por sus efectos en el organismo.....	48
3.5.3.4. Principales agentes químicos en la agricultura.....	50
3.5.3.4.1. Fertilizantes.....	52
3.5.3.4.2. Plaguicidas.....	53
3.5.3.4.2.1. Clasificación.....	53
3.5.3.4.2.2. Toxicidad.....	54
3.5.3.4.2.3. Vías de absorción.....	56
3.5.3.4.2.4. Riesgos de toxicologías más representativas por grupo de plaguicidas.....	57
3.5.3.4.2.5. Pirámide de exposición.....	60
3.5.3.4.2.6. Problemática de los plaguicidas.....	61
3.5.3.4.2.7. Medidas preventivas en el almacenamiento y utilización de los plaguicidas.....	61
3.5.3.4.3. Instrumentos para la evaluación de agentes químicos en el ambiente de trabajo.....	62
3.5.3.4.4. Captación de pesticidas en el aire.....	70
3.5.3.5. Normatividad.....	78
3.5.3.5.1. Norma oficial mexicana, NOM-010-STPS-1993.....	78
3.5.4. Agentes biológicos.....	82
3.5.4.1. Definición y clasificación.....	83
3.5.4.2. Medios de transmisión.....	84
3.5.4.3. Agentes biológicos en la agricultura.....	86
3.5.4.4. Agentes biológicos en la industria del refinado de azúcar.....	89
3.5.4.5. Evaluación de contaminantes biológicos.....	89
3.5.4.6. Control de contaminantes biológicos.....	92
 IV.- Programas estratégicos de seguridad e higiene en el trabajo, aplicado a las actividades agrícolas.....	 94
4.1. Generalidades.....	94
4.2. Objetivos.....	95
4.2.1. General.....	95
4.2.2. Específicos.....	95
4.3. Metas.....	96

4.4. Límites.....	97
4.5. Políticas.....	97
4.6. Estrategias y líneas de acción.....	97
4.6.1. Promoción de la salud y seguridad en el trabajo.....	97
4.6.2. Prevención de los riesgos de trabajo.....	98
4.6.3. Educación para la salud y seguridad del trabajo.....	98
4.6.4. Difusión para la prevención de los riesgos de trabajo.....	98
4.6.5. Reuniones para fortalecer la promoción de la salud y seguridad en el trabajo.....	99
4.7. Acciones específicas por estrategia y línea de acción, aplicadas al sector agrícola.....	100
4.8. Recursos.....	108
4.8.1. Humanos.....	108
4.8.2. Materiales.....	108
4.8.3. Financieros.....	108
4.9. Organización.....	109
4.9.1. Comité directivo.....	109
4.9.2. Comité regional.....	109
4.9.3. Comité delegacional.....	110
4.9.4. Grupos operativos.....	110
4.10. Control.....	110
4.10.1. Supervisión.....	110
4.10.2. Evaluación.....	110
V.- Discusión.....	112
VI.- Conclusiones.....	121
VII.- Bibliografía.....	123
VIII.- Anexos.....	126
8.1. Niveles máximos permisibles, métodos de evaluación y criterios de muestreo, del National Institute for Occupation safety and Healt Admistration (NIOSH), y la Occupation Safety and Healt and Healt Admistration (OSHA).....	127
8.2. Formato a utilizar para efectuar un estudio especializado en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en las actividades agrícolas.....	135
8.3. Difusión en materia de capacitación en seguridad e higiene en el trabajo de diferentes instituciones.....	150

I.-INTRODUCCION.

La organización mundial de la salud define a esta, no solo como la ausencia de enfermedad, sino en el completo bienestar biológico, psicológico y social, considerando los aspectos de herencia y medio ambiente en los cuales se desenvuelve el ser humano.

La salud de todos y cada uno de los integrantes de una comunidad es un bien de interés público, por ello al estado le corresponde establecer medidas pertinentes para preservarla y/o mejorarla en beneficio de la sociedad en general.

La salud es, así mismo un derecho jurídico que la seguridad social incluye en las prestaciones que otorga a la población, esta doctrina tiene entre otros propósitos, la protección de los medios de subsistencia, la salud y seguridad en el trabajo y los servicios sociales necesarios para disfrutar de una vida digna.

La industrialización creciente del campo implica el aumento de los riesgos de trabajo, ya sea por accidentes o enfermedades laborales, circunstancias que se traducen en incapacidades permanentes o accidentes fatales, con la pérdida muy importante de horas-hombre de trabajo, cuantiosas erogaciones económicas, pero sobre todo lo más indispensable es el daño producido a los hombres que se saben mutilados o el precio que los hijos de éstos pagarán al dejar los estudios para incorporarse tempranamente al trabajo, sin el debido entrenamiento para ello.

El derecho a la salud y a la seguridad en el trabajo no debe ser un lujo para grupos privilegiados, ya que representa un elemento indispensable que debe ser considerado en las políticas gubernamentales; para el desarrollo social, así como incrementar la economía y el producto nacional.

En nuestros días, tal parece que los gobiernos están preocupados por apoyar a todo sector que lleve a cabo acciones de modernización empresarial que se traduzca en la transformación de la estructura y cadena productiva, mejorando su productividad. Para realizar lo anterior, se dan apoyos importantes para la capacitación administrativa, técnica y operativa dentro de las mismas acciones de modernización, sin embargo, los programas de salud y seguridad para los trabajadores agrícolas, no han tenido el apoyo necesario para transformarse en eficaces instrumentos de prevención de riesgos laborales en el agromexicano.

Existe la convicción en diferentes sectores, de que los siniestros laborales representan en casi todos los países, un problema nacional que exige la acción decidida de organismos especializados, se ha comprobado que esta acción debe estar dirigida primordialmente a realizar investigaciones y asesoramiento en relación con las diversas disciplinas que efectúan la prevención de riesgos de trabajo.

Para los estudiosos de estos problemas, las acciones de salud, seguridad e higiene en el trabajo deben ser ante todo preventivas, ya que en gran parte de los casos los efectos de los accidentes y enfermedades sobre el individuo son irreversibles, la prevención es lo más importante para tener éxito en el control de esta problemática, al respecto se deben de llevar a cabo acciones sistematizadas racionalmente desde las universidades, dependencias gubernamentales, y empresas agrícolas, que permitan en primer lugar, contar con amplios y confiables diagnósticos de la problemática de salud y seguridad de los trabajadores del campo, concluidas estas acciones, se deben elaborar programas acordes a cada problema específico, con un enfoque multidisciplinario, si se tiene en cuenta que las causas de accidentes y enfermedades de trabajo son múltiples.

Ahora bien la principal función de la agricultura es la de producir alimentos de calidad para satisfacer las necesidades del consumo humano y animal.

El desarrollo de la mecanización así como el incremento del uso de productos químicos durante los últimos años, ha determinado que se produzcan cambios esenciales en el trabajo agrícola.

El esfuerzo físico se ha hecho más ligero, pero a los factores tradicionales de la producción agrícola se han unido otros de índole biológico, físico y químico, ya que las condiciones de salud y seguridad en los trabajadores agrícolas vienen determinadas por ciertas características peculiares como:

- El carácter estacional del trabajo, que necesita gran cantidad de mano de obra, no siempre bien organizado.
- El trabajo que se lleva a cabo, se realiza en su mayor parte al aire libre con exposición a condiciones ambientales y climáticas adversas.
- El uso de gran variedad de productos químicos agrícolas (pesticidas y abonos), con los riesgos de intoxicación que suponen.
- La dificultad de establecer y cumplir normas y reglamentos de seguridad e higiene en el trabajo.

Sin embargo, habrá que llegar a una seguridad integral en la actividad agrícola, traducida en: medidas preventivas en la metodología de los diferentes trabajos, una legislación clara y específica, una protección personal en cada riesgo, medios de protección en maquinas y otros elementos, una información sobre los productos que se manejan, así como lo relacionado con la salud del trabajador, máxime si tomamos en cuenta el tratado trilateral del libre comercio (TLC), lo cual exigirá que la producción del campo mexicano sea elevada a niveles altos, situación que requiere de ingenieros agrícolas con una formación que integre calidad, salud,

seguridad, higiene y protección ambiental, bases fundamentales de la competitividad, siendo este el profesional idóneo, para el diseño, elaboración, implementación y aplicación del programa de seguridad e higiene en el trabajo, tendiente a conservar y/o mejorar la salud e integridad física de los trabajadores del campo, para lo cual en el presente trabajo se generan los siguientes objetivos.

II.- OBJETIVOS.

2.1. General.

Elaborar el marco de aplicación de la seguridad e higiene en el trabajo en las actividades agronómicas así como en la formación del ingeniero agrícola.

2.2. Específicos.

2.2.1. Poner de manifiesto el papel del ingeniero agrícola, en el diseño, elaboración, implantación y aplicación de los programas preventivos en materia de seguridad e higiene en el trabajo, tendientes al mejoramiento y la conservación de la salud e integridad física de los trabajadores del campo.

2.2.2. Analizar el riesgo ocupacional a que se encuentran expuestos los trabajadores agrícolas, así como desarrollar un programa de seguridad e higiene en el trabajo específico para las labores agronómicas.

2.2.3 Lograr mediante la aplicación de programas de seguridad e higiene en el trabajo, el mejoramiento del medio ambiente laboral así como la prevención de accidentes y enfermedades profesionales.

III.- Revisión de Literatura.

3.1. Marco Jurídico de la Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Vivimos rodeados de peligros; en la casa, en el trayecto al trabajo, en el propio trabajo, en cualquier lugar nos acecha el peligro. Conforme avanza el desarrollo tecnológico y se crean nuevos inventos los peligros aumentan y nos van cercando, representando una posibilidad de sufrir un accidente o una enfermedad, por ello el conocer los peligros y la forma de protegernos contra ellos es la base de nuestra supervivencia.

El desarrollo de la seguridad e higiene laboral permaneció más o menos estancado desde el siglo II D.C. , hasta el XVII, ya que en pocas ocasiones los patrones se preocuparon por proteger a los trabajadores.

Para fines del siglo XVIII, con el auge de la Revolución Industrial, se efectuaron en Inglaterra los primeros intentos formales para proteger la salud de los trabajadores. Siendo en realidad en este siglo XX, cuando la seguridad, higiene y protección ambiental han cobrado relevancia, ya que inclusive los gobiernos de muchos países se han preocupado por desarrollar una verdadera legislación. Sin embargo, este proceso se ha dado de manera gradual.

En nuestro país la legislación se inició tardíamente, al finalizar el primer tercio del siglo XIX y algunas de las primeras leyes en la materia permanecen vigentes; entre ellas tenemos a las siguientes:

3.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917).

- Artículo 123:

Fracción XV: El patrón 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 adoptar las medidas adecuadas para prevenir accidentes de las máquinas, instrumentos y materiales de trabajo, así como organizar de tal manera éste que resulte la mayor garantía para la salud y la vida de los trabajadores, y el producto de la concepción, cuando se trate de mujeres embarazadas. Las leyes contendrán al efecto, las sanciones procedentes en cada caso.

Fracción XXXI: También será competencia exclusiva de las Autoridades Federales de la aplicación de las disposiciones de trabajo en los asuntos relativos a..... obligaciones de los patrones en materia de seguridad e higiene en los centros de trabajo, para lo cual las autoridades federales contarán con el auxilio de las estatales, cuando se trate de ramas o actividades de jurisdicción local, en los términos de la Ley Reglamentaria correspondiente.

3.1.2. Ley Federal del Trabajo (1970).

- Artículo 51: Son causas de rescisión de la relación de trabajo sin responsabilidad para el trabajador:

Fracción VII: La existencia de un peligro grave para la seguridad o salud del trabajador o de su familia, ya sea por carecer de condiciones higiénicas el establecimiento o por que no se cumplan las medidas preventivas y de seguridad que las leyes establezcan.

- Artículo 132: Son obligaciones de los patrones:

Fracción XVII.- Cumplir las disposiciones de seguridad e higiene que fijen las leyes y los reglamentos para prevenir los accidentes y enfermedades en los centros de trabajo y, en general, en los lugares en que deben ejecutarse las labores, y, disponer en todo tiempo de los medicamentos y materiales de curación indispensables que señalen las normas que se expidan para que se presten oportuna y eficazmente los primeros auxilios, debiendo dar desde luego aviso a la autoridad competente de cada accidente que ocurre.

- Artículo 153-F: La capacitación y adiestramiento, deberán tener por objeto:

Fracción I.- Actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades del trabajador en su actividad; así como proporcionarle información sobre la aplicación de una nueva tecnología.

Fracción III.- Prevenir riesgos de trabajo.

3.1.3. Ley del Seguro Social (1° de julio de 1997).

- Sección sexta: de la prevención de riesgos de trabajo.

Artículo 80.- El Instituto Mexicano del Seguro Social esta facultado para proporcionar servicios de carácter preventivo, individualmente o através del procedimiento de alcance general, con el objeto de evitar la realización de riesgos de trabajo entre la población asegurada.

En especial, el Instituto establecerá programas para promover y apoyar la aplicación de acciones preventivas de riesgos de trabajo en las empresas.

Artículo 81.- El Instituto se coordina con la Secretaría del Trabajo y Prevención Social con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, de las entidades federativas y concertará, en igual forma con la representación de los sectores social y privado, con el objeto de realizar programas para la prevención de los accidentes y las enfermedades de trabajo.

Artículo 82.- El Instituto llevara a cabo las investigaciones que estime convenientes sobre riesgos de trabajo y sugerirá a los patrones las técnicas y las prácticas convenientes a efecto de prevenir las realizaciones de dichos riesgos.

Artículo 83.- los patrones deben cooperar con el Instituto en las prevenciones de los riesgos de trabajo, en los términos siguientes:

- I. Facilitarle la realización de estudios e investigaciones.
- II. Proporcionarle datos e informes para la elaboración de estadísticas sobre riesgos de trabajo.
- III. Colaborar en el ámbito de sus empresas a la adaptación y difusión de las normas sobre prevención de riesgos de trabajo.

3.1.4. Reglamento Federal de Seguridad e Higiene y Medio Ambiente de Trabajo (21 de enero de 1997). Dicho documento es el instrumento base de la seguridad e higiene en el trabajo, el motivo por el cual se presentara a manera de cuadro un resumen del citado documento:

Resumen del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

Título	Capítulo	Artículos	Artículos de interés para el trabajo a desarrollar
Título primero: Disposiciones Generales y obligaciones de Los patrones y trabajadores.	Capítulo primero: disposiciones generales.	1° al 16.	<p>Artículo 1°.- El reglamento es de observancia general en todo el Territorio Nacional, sus disposiciones son de orden publico, y Tiene por objeto establecer las medidas necesarias de prevención de los accidentes y enfermedades de trabajo, tendientes a lograr que la prestación del trabajo se desarrolle en condiciones de seguridad, higiene y medio ambiente adecuado para los trabajadores conforme a lo dispuesto en la Ley Federal del Trabajo y los Tratados Internacionales celebrados y Ratificados por los Estados Unidos Mexicanos.</p>
	Capítulo segundo: obligaciones De los patrones.	17.	<p>Artículo 17.- Obligaciones de los patrones:</p> <ul style="list-style-type: none"> * 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 * Determinar y conservar dentro de los niveles permisibles las condiciones ambientales del centro de trabajo, empleando los procesos que para cada agente contaminante se establezcan en las normas correspondientes, y presentar a la secretaria los estudios respectivos cuando esto lo requiera. * Capacitar y adiestrar a los trabajadores sobre la prevención de riesgos y atención de emergencias, de acuerdo a las actividades que se desarrollen en el centro de trabajo.
	Capítulo tercero: obligaciones de los trabajadores.	18.	

Título	Capítulo	Artículos	Artículos de interés para el trabajo a desarrollar
Segundo: Condiciones de seguridad.	1º.- Edificios y locales. 2º.- Prevención, protección y combate de incendios 3º.- Del equipo, maquinaria, recipientes sujetos a presión y generadores de vapor o calderas. 4º.- De las instalaciones eléctricas 5º.- De las herramientas. 6º.- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales en general, materiales y sustancias químicas peligrosas.	19 al 25 26 al 28 29 al 46 47 al 51 52 al 53 54 al 75	
Tercero: Condiciones de higiene.	1º.- Ruido y vibraciones. 2º.- Radiaciones ionizantes y electromagnéticas o ionizantes. 3º.- Sustancias químicas contaminantes sólidas, líquidas y gaseosas. 4º.- Agentes contaminantes biológicos. 5º.- Presiones ambientales anormales. 6º.- <i>Condiciones térmicas del medio ambiente de trabajo.</i> 7º.- Iluminación. 8º.- Ventilación. 9º.- Equipo de protección personal. 10º.- Ergonomía. 11º.- De los servicios para el personal. 12º.- Del orden y la limpieza.	76 al 78 79 al 81 82 al 84 85 al 89 90 al 92 93 al 94 95 al 98 99 al 100 101 102 103 al 106 107 al 110	Art 84 - Será responsabilidad del patrón establecer el programa de seguridad e higiene que permita mejorar las condiciones del medio ambiente laboral y reducir la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas contaminantes sólidas, líquidas o gaseosas de manera particular para fertilizantes, plaguicidas y pesticidas conforme a las normas respectivas.
Cuarto: Organización de la seguridad e higiene en el trabajo.	1º.- Disposiciones generales	111 al 113	

Título	Capítulo	Artículos	Artículos de interés para el trabajo a desarrollar
<p>Quinto: De la protección del trabajo de Menores y de las mujeres en periodo de Gestación y de lactancia.</p> <p>Sexto. De la vigilancia, inspección y Sanciones administrativas.</p>	<p>2°.- De las comisiones de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>3.- Avisos y estadísticas de accidentes y enfermedades de trabajo.</p> <p>4°.- Programas de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>5°.- Capacitación.</p> <p>6°.- Servicios preventivos de medicina del trabajo.</p> <p>7°.- Servicios preventivos de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>1°.- Del trabajo de las mujeres gestantes y en periodo de lactancia.</p> <p>2°.- Del trabajo de menores.</p>	<p>114 al 126</p> <p>127 al 129</p> <p>130 al 134</p> <p>135 al 141</p> <p>142 al 149</p> <p>150 al 152</p> <p>153 al 157</p> <p>158 al 160</p> <p>161 al 168</p>	<p>Art 130.- En los centros de trabajo con cien o más trabajadores, el patrón deberá elaborar un diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene que prevalezcan en ellos, así como establecer por escrito y llevar a cabo su programa de seguridad que considere el cumplimiento de la normatividad en la materia, de acuerdo a las características propias de las actividades. Aquellas empresas que no se encuentran en el supuesto del párrafo que antecede, deberá elaborar una relación de medidas preventivas generales y específicas de seguridad de higiene en el trabajo, de acuerdo a las actividades que desarrollen.</p> <p>Art. 151.- Los servicios preventivos de seguridad e higiene en el trabajo, desarrollan las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Investigación de las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo. * Investigación de las causas productoras de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo * Promoción del mejoramiento de las condiciones ambientales en los centros de trabajo. * Desarrollo del Programa de Seguridad e Higiene. * Determinación de los agentes a que están expuestos los trabajadores mediante el reconocimiento y evaluación del medio ambiente de trabajo, efectuando, en su caso, el control de los mismos.

3.1.5. Normas Oficiales Mexicanas de Seguridad e Higiene en el trabajo (NOM-STPS).

Hasta la fecha la Secretaría de Trabajo y Previsión Social ha establecido un total de 116 normas oficiales mexicanas en materia de seguridad e higiene en el trabajo, motivo por el cual solo citare algunas de las más utilizadas.

- NOM-001-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo.
- NOM-010-STPS-1993. 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 ambiente laboral.
- NOM-011-STPS-1993. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.

Finalizando este rubro menciono también algunas leyes y reglamentos de dicha legislación entre los que encontramos:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988).
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación de Aguas (1973).
- Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.
- Reglamento de Control de la Contaminación de la Atmósfera (1988).
- Reglamento en Materia de Residuos Peligrosos (1988).

* Cervantes, G. Angel; Suarez Peredo Larios, Jorge; Reynoso José Luis.

Resumen gráfico del marco jurídico de la seguridad e higiene laboral, Ecología y Protección Civil. Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, México 1992.

3.2. Conceptos de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

En la actualidad, el constante avance tecnológico y la incorporación de múltiples productos químicos en los procesos de trabajo, han dado lugar a que la seguridad e higiene

Laboral adquiera cada día mayor importancia para lograr la salud en los trabajadores y una mayor productividad, ¿Pero que se entiende por seguridad e higiene laboral? A continuación se definirán algunos términos:

3.2.1. Seguridad en el Trabajo: Es el conjunto de acciones que permiten localizar y evaluar los riesgos y establecer las medidas para prevenir los accidentes de trabajo. (Secretaría de Trabajo y Previsión Social).

La seguridad en el trabajo es responsabilidad tanto de las autoridades de los empleadores y trabajadores.

- Riesgos de trabajo: son los accidentes y enfermedades a que están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo (ley Federal del Trabajo Art. 473 y Ley del Seguro Social Art. 48 y 41).
- Accidente de trabajo: Es toda lesión orgánica o perturbación funcional, inmediata o posterior, o la muerte producida repentinamente en ejercicio o con motivo de trabajo, cualesquiera que sea el lugar y el tiempo en que se presente.

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 este a aquel (Ley Federal del Trabajo, Art. 474 y Ley del Seguro Social Artículos 42 y 49).

Ahora bien cuando se presenta un accidente en la empresa, intervienen varios factores, los cuales pueden clasificarse en dos grupos según la Secretaría de Trabajo y Previsión Social:

- Condiciones Inseguras: Son la causa que se derivan del medio en que los trabajadores realizan sus labores (ambiente), y se refiere al grado de inseguridad que pueden tener los locales, la maquinaria, los equipos y los puntos de operación.
- Acto Inseguro: Es la causa humana que actualiza la situación de riesgos o produce el accidente. Esta acción lleva aparejado el incumplimiento de un método o norma de Seguridad explícita o implícita, que produzca el mismo.

3.2.3. Higiene Ocupacional: Es una disciplina relativamente nuevas, surge en forma necesaria a partir de la Segunda Guerra Mundial y alcanza en máximo desarrollo en los años ochentas. Actualmente en México existen Ingenieros especializados en higiene de renombre internacional, pero durante muchos años estuvieron relegados por la poca trascendencia que había adquirido. La higiene en el trabajo, es la disciplina dirigida al reconocimiento, evaluación y control de los

agentes a que están expuestos los trabajadores en su centro laboral y que pueden causar una enfermedad de trabajo, siendo oportuno mencionar, que de acuerdo con el artículo 475 de la Ley Federal del Trabajo, enfermedad laboral 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.

En este mismo punto es conveniente citar a los agentes que pueden producir enfermedad de trabajo.

- Agentes Físicos: Es todo estado energético agresivo que tiene lugar en el medio ambiente de trabajo.
- Agente Químico: Es toda sustancia orgánica e inorgánica, natural o sintética que durante la fabricación, manejo, transporte, almacenamiento o uso, pueda contaminar el ambiente y producir efectos irritantes, corrosivos, explosivos, tóxicos e inflamables, con probabilidades de alterar la salud de las personas que entren en contacto con ellos.
- Agente Biológico: Son todos aquellos seres vivos, ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Estos efectos negativos se pueden concretar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos.
- Agentes Psicosociales: Es toda situación que ocasiona insatisfacción laboral o fatiga y que influye negativamente en el estado anímico de las personas.
- Agentes Ergonómicos: Es la falta de adecuación de la maquinaria y elementos de trabajo a las condiciones físicas del hombre, que pueden ocasionar fatiga muscular o enfermedad del trabajo.

Fuente: Manual de Higiene Industrial. Fernando Pablo, José Angel.

Cuadro N° 2

Clasificación de agentes causales de enfermedades ocupacionales.

1.- Agentes Físicos

- *Ruido
- *Radiaciones ionizantes
- *Radiaciones no ionizantes
- *Vibraciones
- *Ventilación
- *Iluminación
- *Presión
- *Temperatura

2.- Agentes Químicos

- *Sólidos
 - *Polvos
 - *Humos
- *Líquidos
 - *Nebulinas
 - *Rocíos
 - *Líquidos
- *Gaseosos
 - *Vapores
 - *Gases

3.- Agentes Biológicos

- *Protozoarios
- *Metazooarios
- *Bacterias
- *Virus
- *Hongos
- *Rickettsias

4.- Agentes Ergonómicos

- *Diseño inadecuado
- *Operación inadecuada
- *Condiciones de trabajo inapropiadas

5.- Agente Psicosociales

- *Stress
- *Insatisfacción de necesidades
- *Carencia de auto realización

Fuente: Secretaria del Trabajo y Previsión Social, Manual para las Comisiones de Seguridad e Higiene en el Trabajo, México D. F. , febrero de 1995.

3.3. Diagnóstico Situacional en Materia de Riesgos Laborales en el Aromexicano y Campo Cañero.

Hacia el final del siglo y del milenio, el mundo sufre profundas transformaciones y nuevos retos.

Hoy en día, los medios de comunicación prácticamente han eliminado las distancias; existe una importante revolución en los energéticos y materias primas, tiene lugar una competencia sin precedentes por los mercados internacionales, que se presenta mediante la integración de bloques económicos así como el mejoramiento de la calidad de los productos. En suma, las circunstancias de la realidad cotidiana exigen la revisión y a menudo la renovación o el cambio de conceptos, valores, modelos e instituciones.

Además de las tendencias internacionales, nuestro país enfrenta condiciones económicas adversas que requieren de la participación decidida, eficiente y comprometida de sus ciudadanos e instituciones.

Cabe destacar, que las expectativas de los trabajadores y empleadores en materia de riesgos de trabajo se orientan en impulsar decididamente la prevención para mejorar la salud de los trabajadores y la productividad de las empresas.

En este marco es importante mencionar que dentro del plan Nacional de Desarrollo 1995-2000, se destaca que la salud es un elemento imprescindible del desarrollo y al propio tiempo un derecho esencial de todos, la cual no resulta meramente del solo progreso económico y social sino que requiere de acciones específicas para prevenir, preservar o restituir la integridad y vitalidad física y mental de los individuos en todas las esferas donde puedan estar expuestos a distintos riesgos, entre ellos los de trabajo.

En tal contexto, la Ley del Seguro Social establece esquemas del financiamiento de seguro de riesgos de trabajo, cuya mecánica alienta a los patrones para fortalecer sus medidas de seguridad e higiene, con el fin de reducir a su máxima expresión, la ocurrencia de siniestros laborales.

Ahora bien, en la República Mexicana se generaron durante el periodo 1986-1995 un total de 5,727,462 casos de riesgos de trabajo que produjeron incapacidad temporal; de los cuales 119,705 es decir el 2.10 % se presentaron en el aromexicano y 19,439 (0.34%), fueron en el campo cañero. (ver cuadro 3).

**CUADRO Nº 3 CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS QUE PRODUJERON
INCAPACIDAD TEMPORAL POR AMBITO DE OPERACIÓN 1986-1995.**

AÑO AMBITO DE OPERACION	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL	%
TOTAL	623440	614592	589010	578731	595991	606570	599147	559770	533542	426669	5727462	100
URBANO	606817	598166	573265	563318	580166	593115	586725	548128	522490	416128	5588318	97 5705
CAMPO EN GENERAL	14004	13838	13264	12986	13334	11918	11009	10344	9612	9395	119705	20.9001
CAMPO CAÑERO	2619	2588	2481	2427	2491	1536	1413	1298	1440	1146	19439	0 33939

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo, forma SUI-55/MT-5
Proceso Automatizado

Enfocando nuestro análisis en primera instancia en el campo general, es oportuno mencionar que de los 119,705 riesgos de trabajo terminados que produjeron incapacidad temporal el 95.29% es decir, 114,077 riesgos fueron ocasionados por accidentes de trabajo, y sólo el 0.0478% se debió a enfermedades laborales, siendo el 4.6% de riesgos de trabajo restantes, generados por accidentes de trayecto. Por lo que se refiere al sector cañero, la situación es semejante, de los 19,349 casos de riesgos, el 96.944% (18,845), se debieron a accidentes de trabajo y el 3.05% (594), restantes fueron ocasionados por accidentes de trayecto y enfermedades laborales. (Ver cuadro 4).

**CUADRO N° 4 CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS QUE PRODUJERON
INCAPACIDAD TEMPORAL EN EL CAMPO EN GENERAL Y CAMPO CAÑERO 1986-1995.**

ÁÑO AMBITO DE OPERACION	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL	%
CAMPO EN GENERAL	14004	13838	13264	12986	13334	11919	11009	10344	9612	9395	119705	100
ACCIDENTES DE TRABAJO	13384	13212	12667	12378	12693	11294	10532	9844	9139	8934	114077	95 298
ACCIDENTES DE TRAYECTO	611	624	595	606	639	623	467	492	460	455	5 572	4 6547
ENFERMEDAD DE TRABAJO	9	2	2	2	2	2	10	8	13	6	56	0.0478
CAMPO CAÑERO	2619	2588	2481	2427	2491	1536	1413	1298	1440	1146	19439	100
ACCIDENTES DE TRABAJO	2549	2517	2413	2358	2418	1489	1367	1246	1383	1105	18845	96 9445
ACCIDENTES DE TRAYECTO	70	71	68	69	73	46	46	52	57	41	593	3 0505
ENFERMEDAD DE TRABAJO						1					1	0.00514

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo, forma SUI-55/MT-5
Proceso Automatizado, 1995

Entre 1986 y 1995, se observó un decremento sostenido en los casos de riesgos de trabajo que produjeron incapacidad temporal, sin embargo se ha manifestado una tendencia de aumento en el número de días promedio de incapacidad, otorgadas para este tipo de riesgo; el cual ascendió de 16.2 a 23.4 días; el primer fenómeno probablemente sea debido a una disminución de la población trabajadora, ya sea por migración del campo a la ciudad y a los Estados Unidos de Norte América, por el proceso de mecanización en algunos polos de desarrollo agrícola, lo que sí se puede asegurar es que aunque el número de accidentes y enfermedades ha disminuido, su gravedad y consecuencias son más devastadoras. En este mismo rubro es importante citar que en los últimos diez años en el campo en general, los riesgos de trabajo nos ha generado 2,497,746.4 días perdidos por incapacidad temporal, lo cual representa 19,981,971 horas-hombre perdidas, siendo el 93.97% (2,332,269.3 días), propiciados por accidentes y enfermedades laborales; con lo que respecta al sector cañero, se tuvieron 399,940.7 perdidas por incapacidad (3,199,526.6 horas-hombre) y al igual que en el campo en general el 95.76% fueron ocasionados por accidentes y enfermedades de trabajo. (Ver cuadro 5)

**CUADRO N° 5 DIAS PERDIDOS POR INCAPACIDAD TEMPORAL EN EL CAMPO GENERAL
CAMPO CAÑERO PERIODO 1986-1995.**

AÑO AMBITO DE OPERACION	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL	%
CAMPO EN GENERAL	226864	262922	269259	266213	278680	275328	247702	232740	218192	219843	2497746	100
ACCIDENTES DE TRABAJO	211467	249706	254606	252511	264014	252985	230650	215583	200144	198334	2330005	93 2843
ENFERMEDAD LABORAL	270	112	101	93	89	764	178	60 8	178.1	418 2	2264 1	0 09064
ACCIDENTES DE TRAYECTO												
CAMPO CAÑERO	54475	49172	50116	49753	50061	33484	29249	25570	30960	25097	399940.7	100
ACCIDENTES DE TRABAJO	52254	47571	48501	48103	50294	32162	27886	23424	29457	23315	382972 1	95 7572
ENFERMEDAD DE TRABAJO	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	40	0.01000
ACCIDENTES DE TRAYECTO												

- NOTA: 1. Los Accidentes de Trayecto en el Campo en General nos Representan 165,477.1 Días Perdidos Por Incapacidad, es Decir El 6.25056% del Total.
2. Los Accidentes de Trayecto en el Campo Cañero Generaron 16,928.6 Días Perdidos Por Incapacidad, Es Decir el 4.23278 % del Total.

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo, forma SUI-55/MT-5
Proceso Automatizado, 1995.

Ahora bien, por lo que respectos a los casos de trabajo terminadas que produjeron incapacidad permanente en campo general, se produjeron un total de 1653, de los cuales 92.1% (1533 casos) fueron propiciados por accidentes laborales y solo el 4.96% (82) se debieron a enfermedades profesionales; siendo el 4.96% (82) restante producto de accidentes en trayecto. Por lo que respecto al sector cañero; se presentaron 375, produciendo el 92.53% (347 casos) los accidentes de trabajo y el 0.53% (2) por enfermedad laboral.

CUADRO N°6 CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS QUE PRODUJERON INCAPACIDAD PERMANENTE EN EL CAMPO EN GENERAL Y CAMPO CAÑERO 1986-1995.												
AMBITO DE OPERACION	1986	1987	1988	1989	1990	AÑO 1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL	%
CAMPO EN GENERAL	164	163	168	149	156	172	154	181	176	170	1,653	100
ACCIDENTES DE TRABAJO	152	153	158	141	142	153	145	169	158	162	1,533	92 7404
ACCIDENTES DE TRAYECTO	10	10	7	4	11	12	5	10	6	7	82	4.9606
ENFERMEDAD DE TRABAJO	2	0	3	4	3	7	4	2	12	1	38	2.29885
CAMPO CAÑERO	38	43	49	38	38	31	36	31	36	35	375	100
ACCIDENTES DE TRABAJO	35	41	44	34	34	31	33	28	34	33	347	92 5333
ACCIDENTES DE TRAYECTO	3	2	5	4	4	0	2	3	1	2	26	6 9333
ENFERMEDAD DE TRABAJO	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0.53333

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo, Forma SUI-55/MT-5
Proceso Automatizado, 1995.

En cuanto a los casos de riesgos de trabajo terminados que produjeron muerte, es importante mencionar que en el campo en general se originaron 194 casos y que el 82.471% (160 decesos) se debieron a accidentes de trabajo y solo el 17.52% (34 casos) restantes fueron originados por accidentes de trayecto. Con respecto al campo cañero se generaron 23 riesgos de consecuencia fatales, de los cuales 17 (73.911.) Fueron producto de accidentes de trabajo y el 26.08% (6 casos) restante, lo causaron los accidentes de trayecto.

CUADRO N°7 CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS QUE PRODUJERON MUERTE EN EL CAMPO EN GENERAL Y CAMPO CAÑERO 1986-1995.												
AMBITO DE OPERACION	1986	1987	1988	1989	1990	AÑO 1991	1992	1993	1994	1995	TOTAL	%
CAMPO EN GENERAL	21	20	23	22	10	14	14	22	19	29	194	100
ACCIDENTES DE TRABAJO	18	17	22	18	7	12	10	16	15	25	160	82.474
ACCIDENTES DE TRAYECTO	3	3	1	4	3	2	4	6	4	4	34	17.525
ENFERMEDAD DE TRABAJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CAMPO CAÑERO	2	3	2	5	2	4	3	1	1	0	23	100
ACCIDENTES DE TRABAJO	2	2	0	3	2	3	3	1	1	-	17	73.913
ACCIDENTES DE TRAYECTO	0	1	2	2	0	1	0	0	0	0	6	26.066
ENFERMEDAD DE TRABAJO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo, Forma SUI-55/MT-5
Proceso Automatizado, 1995.

Por otra parte, como se puede apreciar en los cuadros referentes a los casos de riesgo de trabajo terminados por ámbito de operación que produjeron en capacidad y muerte de mayor numero de casos se presentaron en las clases de riesgo III y IV; lo citado anteriormente trasciende, si tomamos en cuenta que en las citadas clases quedan comprendidas las tracciones económicas 011 agricultura no mecanizada y 012 agricultura mecanizada sugiriéndose para una información mas detallada sobre este robo consultar además de los cuadros sugeridos con anterioridad lo referente al capítulo N°2, artículo 9 del reglamento para la clasificación de empresas y determinación del grado de riesgo de seguro de riesgos de trabajo 1994.

CUADRO N° 8 CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS POR AMBITO DE OPERACIÓN, CLASE Y TIPO DE RIESGO QUE PRODUCIERON INCAPACIDAD PERMANENTE PERIODO 1986-1995

AMBITO DE OPERACION	AÑO										TOTAL	%
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995		
CAMPO EN GENERAL	164	163	168	149	156	172	154	181	176	170	1653	100
CLASE I	3	2	-	-	1	-	-	-	-	-	6	0.3654
CLASE II	90	90	2	-	3	1	1	-	-	-	187	11.3127
CLASE III	62	62	89	76	80	79	123	152	144	151	1018	61.584
CLASE IV	4	4	61	40	46	63	1	-	1	5	225	13.6116
CLASE V	5	5	16	33	26	1	3	2	1	2	94	5.6866
INFORMACION INSUFICIENTE	-	-	-	-	-	28	26	27	30	12	123	7.44101
CAMPO CAÑERO	38	43	49	38	38	31	36	31	36	35	375	100
CLASE I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
CLASE II	24	28	-	-	-	-	-	-	-	-	52	13.866
CLASE III	9	9	30	22	22	13	25	23	27	30	210	56
CLASE IV	5	6	10	8	11	12	-	-	-	-	52	13.8666
CLASE V	-	-	9	8	5	5	5	6	5	4	47	12.5332
INFORMACION INSUFICIENTE	-	-	-	-	-	1	6	2	4	1	14	3.7333

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo, Forma SUI-55/MT-5
Proceso Automatizado, 1995.

CUADRO N° 9 CASOS DE RIESGOS DE TRABAJO TERMINADOS POR AMBITO DE OPERACIÓN, CLASE Y TIPO DE RIESGO QUE PRODUJERON MUERTE. PERIODO 1986-1995.

AMBITO DE OPERACION	AÑO										TOTAL	%
	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995		
CAMPO EN GENERAL	21	20	23	22	10	14	14	22	19	29	194	100
CLASE I	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	1 5463
CLASE II	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2	1.0309
CLASE III	21	20	5	10	6	4	11	17	16	29	139	71 649
CLASE IV	-	-	5	9	2	9	-	-	-	-	25	12 8865
CLASE V	-	-	8	3	2	-	-	-	1	-	14	7.2164
INFORMACION INSUFICIENTE	-	-	-	-	-	1	3	5	2	-	11	5 6701
CAMPO CAÑERO	2	3	2	5	2	4	3	1	1	-	23	100
CLASE I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
CLASE II	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0
CLASE III	2	3	-	2	-	2	3	1	1	-	14	60 8695
CLASE IV	-	-	1	-	1	2	-	-	-	-	4	17 3913
CLASE V	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	5	21 7391
INFORMACION INSUFICIENTE	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo, Forma SUI-55/MT-5
Proceso Automatizado, 1995.

CAPITULO Nº 2 DE LA CLASIFICACION DE EMPRESAS.

ARTÍCULO 9 PARA EFECTOS DE LA CLASIFICACION DE LAS EMPRESAS SE ESTABLECEN CINCO CLASES DE RIESGO EN LAS QUE SE AGRUPAN LOS DIVERSOS TIPOS DE ACTIVIDADES Y RAMOS INDUSTRIALES, ES RAZON DE LA MAYOR O MENOR PELIGROSIDAD A QUE ESTAN EXPUESTOS LOS TRABAJADORES.

CUADRO Nº 10 SISTEMA DE CLASIFICACION DE EMPRESAS Y MODIFICACION DE GRADO DE RIESGOS.

RIESGO	CLASE	GRADOS DE RIESGO					
		MINIMO		MEDIO		MAXIMO	
ORDIARIO DE VIDA	I	1	0.34785	3	0.54355	5	0.73925
BAJO	II	4	0.64140	9	1.13065	14	1.61990
MEDIO	III	11	1.32635	24	2.59840	37	3.87045
ALTO	IV	30	3.18558	45	4.65325	60	6.12100
MAXIMO	V	50	5.14250	75	7.58875	100	10.0350

Ahora bien, particularizando es importante citar que las regiones anatómicas mas afectadas por los riesgos de trabajo, tanto en el campo en general y cañero, han sido en los últimos 10 años: Manos (26.39%), miembro inferior (15.86%), miembro superior (13.69%), pie (9.27%), los cuales arrojan en conjunto el 63.23% del total de casos.

En este mismo rubro, es oportuno mencionar las principales lesiones generadoras de riesgos de trabajo, las cuales fueron: heridas (30.40%), contusiones y magulladuras (31.19%) y torceduras-esguinces (16.87%) los cuales suman en conjunto 78.47% del total de riesgos presentados.

No podemos dejar de mencionar que también se produjeron 101 amputaciones y 485 intoxicaciones.

Concluyendo este análisis, resta mencionar que el 87.29% de los accidentes de trabajo generados en el campo general y cañero, sus causas principales fueron: accidentes causados por instrumentos u objetos cortantes o pulsantes (20.4%), accidentes debido a colisión con golpeado por objeto o persona (14.702%) caídas accidentales (19.702%), golpe accidental causado por la caída de un objeto (16.5%), apresamiento accidental dentro o entre objetos (8.1%), accidente causado por maquinaria (7.89%).

Por lo anteriormente expuesto, es incuestionable que para el desarrollo adecuado de los pueblos, se requiere de la participación armónica de toda la sociedad, y para lograrlo, es menester incrementar y mejorar los elementos que conforman el bienestar, uno de ellos es la salud e integridad física de los trabajadores. La idea es colaborar a través de la educación individual y grupal, en la solución problemática de los riesgos de trabajo ocurridos en ejercicio o con motivo del trabajo, ya que considero que la mejor manera de atacarlos es mediante un proceso planificado para su prevención, desde los niveles normativos que cada institución contemple en su estructura órgano funcional hasta los niveles de operación – ejecución.

3.4.Seguridad en el Trabajo en las actividades agrícolas

La seguridad en el trabajo es una de las estrategias más importantes en cualquier empresa, y el campo no es la excepción; motivo por el cual en este apartado me referiré principalmente a los accidentes de trabajo que se presentan en la utilización, de la maquinaria agrícola así como la prevención de los mismos.

3.4.1.Tractores Agrícolas

El tractor es la máquina más utilizada en la agricultura, y por esta razón, una gran proporción de los accidentes que ocurren en ella son debidos a la utilización incorrecta de los mismos.

El término tractor se aplica en la agricultura para designar a aquellos vehículos automotrices susceptibles de arrastrar, accionar, levantar, implementos y máquinas agrícolas.

El tractor agrícola tiene como objetivo desarrollar fuerza de tipo o tracción, y suministrar potencia mediante sus poleas, eje de toma de fuerza y sistema hidráulico para el accionamiento de mecanismos y máquinas.

- RIESGOS

Sin ninguna duda el riesgo que presenta mayor gravedad, siendo gran parte de las veces de consecuencias mortales, es el vuelco, ya sea este lateral o hacia atrás.

Las causas pueden ser variadas:

- a)Aproximación a desniveles (taludes,zanjas,cunetas).
 - b)Maniobras en pendientes con aperos inadecuados.
 - c)Falta de atención en la conducción sobre suelos resbaladizos con obstáculos.
 - d)Fallas por frenos insuficientes en pendientes, acelerones bruscos.
- (Ver figuras 1, 2, y 3).

- Vuelco lateral: La estabilidad depende de la posición del centro de gravedad (c.d.g.), altura, y de la anchura del tractor, cuanto más bajo se encuentre en c.d.g y mayor sea la distancia entre las ruedas, mayor será la estabilidad.

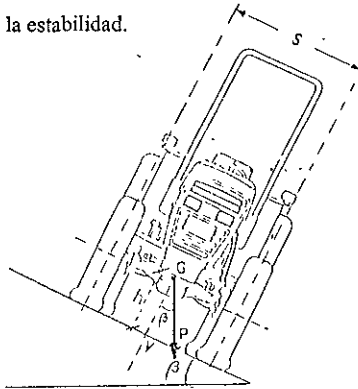


Figura:1 fuente: Fernando José Angel. Manual de Seguridad Industrial.

$$Y = h \times \text{tg} \beta$$

Cuando $Y > s/2$ se produce vuelco

Por lo tanto en tractor no debe ser llevado por pendientes en que $\text{tg} \beta$ se aproxima a $s/2h$, y se volcara cuando $\text{tg} \beta > s/2h$.

- Vuelco hacia atrás.- La estabilidad depende de la posición de c.d.g. del tractor (altura y distancia al eje trasero).

Se conserva gráficamente en la figura2.

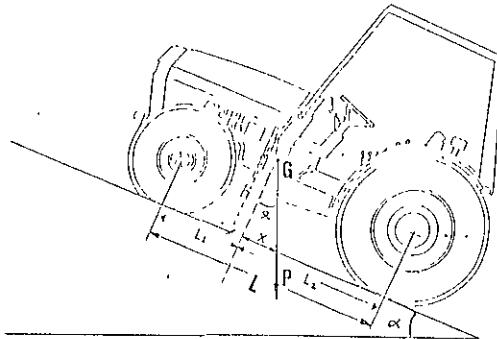


Figura 2. Vuelco hacia atrás

Fuente: Fernando, Pablo José Angel. Manual de Seguridad Industrial
Madrid, España, 1992.

$$X = h \times \text{tg} \alpha$$

Cuando x se aproxima a L , existe el peligro del vuelco que se produce cuando $x > L$, luego el tractor no debe ser llevado por pendientes en que $\text{tg} \alpha > L/h$.

La reacción del apero R aplicada en el punto de enganche E, origina con respecto al punto de apoyo de las ruedas traseras B un momento M propiciador del vuelco hacia atrás.

$$R = R_x + R_y$$

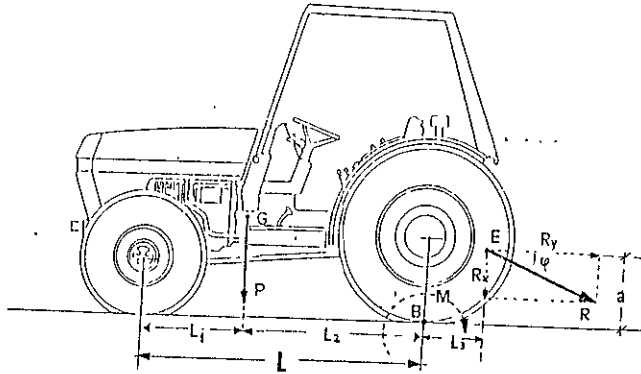


Figura 3. Vuelco hacia atrás. fuente : Fernando, Pablo José Angel. Manual de Seguridad

$$M = axR_y + L3xR_x$$

$$M = axR_x \cos\phi + L3xR \sin\phi$$

Cuando a y L3 sean lo más pequeño posible M será menor así como cuanto menor sea R, por lo que hay que escoger aperos apropiados al tipo de tractor empleado, ni demasiado pesados ni muy anchos que puedan oponer excesiva resistencia al avance.

- Medidas de protección y prevención.

Estructuras homologadas.- La única medida de protección eficaz para el caso del vuelco y que garantiza un espacio vital al conductor, es la estructura de protección homologada, cuya normativa actual la exige prácticamente a la totalidad de tractores agrícolas.

Las estructuras homologadas se clasifican en: Arcos (dos postes anclados en su parte posterior), cuadros o bastidores (formados por dos arcos o cuatro postes entre enlazados que soportan un techo) y cabinas que forman un habitáculo cerrado que protege además al tractorista de las condiciones climáticas, ruidos y polvos.

El sistema de ensayo empleado para certificar dichas estructuras es el método dinámico, el cual consiste en una secuencia de cuatro pruebas, las tres primeras dinámicas mediante impacto posterior, delantero y lateral respectivamente con un péndulo de 2000 Kg; y la cuarta aplicando una carga estática doble a la del peso del tractor.

Una vez realizado cada uno de estos ensayos se examina la estructura para comprobar que ninguna parte de la misma ha entrado en el "espacio libre" o de seguridad del conductor, si no revela deformación se la registra como homologada para su incorporación al modelo o modelos de los tractores.

Otras medidas para evitar el vuelco serán:

- a) Seleccionar los áperos o implementos (peso y anchura).
- b) No forzar al tractor si existe resistencia al avance.
- c) Trabajando en pendientes, no debe superarse la carga que pueda soportar el tractor, y la parte delantera del tractor quedará hacia la zona descendente.
- d) Se empleará el cerrojo del bloqueo de los frenos en circulación y transporte, a fin de efectuar su accionamiento simultáneamente.
- e) Se circulará y trabajará a suficiente distancia de desniveles.

Caídas: Del propio conductor al subir o bajar del tractor. Los tractores deberán estar dotados de estribos, escaleras y pasamanos.

Choques: Causados por la velocidad inadecuada o por ser alcanzados en tramos de poca visibilidad. Se revisarán los órganos fundamentales del tractor (dirección, frenos, embrague). Verificar las luces e indicadores; señalizar antes de iniciar cualquier maniobra, así como incorporar espejos retrovisores.

Atrapamientos: Son producidos por la toma de fuerzas (t.d.f.), los ejes de transmisión o al enganchar los aperos.

La t.d.f. deberá estar protegida mediante una cubierta fijada al tractor, o por la caperuza metálica.

Los ejes de transmisión conectados a la t.d.f. deben estar completamente protegidos.

Al enganchar aperos no se colocara el operario entre el tractor y el apero.

3.4.2. Equipos Agrícolas.

La demanda de mecanización agrícola en los últimos años han tenido como consecuencia que la línea de investigación y desarrollo comercial en máquinas e implementos se haya incrementado notablemente; no obstante, las máquinas siguen formando grupos con características homogéneas, las cuales se exponen a continuación:

3.4.2.1. Equipo de laboreo.- Se incluye una amplia serie de aperos, máquinas que realizan su trabajo acoplándose al tractor: subsoleadores, arados (de reja y de discos), rotocultores, cultivadores, rodillos.

RIESGOS:

- a) Caídas: Por subir a los aperos al momento de lastrarlos
- b) Golpes o atrapamientos producidos por:
 - b.1. Realizar el enganche del apero interponiéndose entre este y el tractor.
 - b.2. Realizar desplazamientos de aperos a mano, siendo el caso típico más peligroso los arados de discos reversibles y las fresadoras.
 - b.3. Proyección de objetos; especialmente por las fresadoras.

Medidas de Prevención y Protección.

- La elección del apero debe hacerse en función de las características del tractor y del terreno
- Cuando el apero sea arrastrado, se enganchara en el punto más bajo del tractor.
- Para aperos pesados se lastrara la parte delantera del tractor.
- No se regularan los arados estando el tractor en movimiento.
- Las fresadoras llevaran una coraza protectora que impida la proyección de piedras, azadillas rotas u otros objetos.
- No introducir las manos en la proximidad de las cuchillas de las fresadoras cuando esta se atasque.

3.4.2.2. Equipo de siembra y plantación.

Se incluyen las máquinas sembradoras en sus diferentes tipos (a voleo, en líneas, a golpes, de precisión), las plantadoras, las transplantadoras, y las ahogadoras.

En su mayoría el accionamiento se realiza por una rueda motriz y una transmisión a base de piñones o cadenas. En cambio la sembradora es accionada normalmente por el tractor, y las ahoyadoras por transmisión desde la t.d.f.

Riesgos:

- a) Resbalar de la ahoyadora cuando se salta sobre de ella mientras trabaja para que profundice más rápido (nunca debería hacerse).
- b) Viajar de pie en los servidores de los equipos o en la plataforma de los mismos.

Medidas de prevención y protección:

- a) No introducir las manos en el depósito de las sembradoras cuando estén funcionando.
- b) En caso de existencia de plataforma, se deberá dotarla de barandillas con asientos y respaldo o asideras, y adecuado apoyo para los pies.

3.4.2.3. Equipo de recolección.

Dentro de este amplio grupo de máquinas se puede establecer la siguiente clasificación:

- a) Máquina para recoger forrajes: segadoras, hileradoras, empacadoras, picadoras, cosechadoras.
- b) Máquina para cosecha de semillas: segadoras, atadoras, trilladoras, cosechadoras.
- c) Máquinas para recolección de raíces y tubérculos: arados descoronadora, arrancadoras, cosechadoras.
- d) Máquinas para recolección de fibras: guadañadoras, arrancadoras, atadoras.
- e) Máquinas para recolección de frutas: plataformas para recolección de frutas, derivadoras, recogedoras.

Riesgos

- Heridas en miembros por los mecanismos de corte.
- Proyección de objetos por las segadoras rotativas y derribadoras de frutas.
- Atrapamiento por órganos de transmisión.
- Caídas de personas desde las plataformas de trabajo.

- Proyección de partículas y polvos (cosechadoras y trilladoras).
- Incendios por rozamiento de piezas mal ajustadas.
- Medidas de prevención y protección.
- Protección de todos los mecanismos de corte, ejes, t.d.f., poleas engranajes y transmisiones al descubierto.
- Cualquier mecanismo atador deberá tener un dispositivo que interrumpa el movimiento de la aguja.
- Deben de inspeccionarse estas máquinas, ya que pueden provocar incendios, cuando el heno o la paja se enrollen en los ejes, debido a lo anterior es conveniente se incorporen extintores de bióxido de carbono o polvo químico seco.
- El ajuste y regulaciones de las trilladoras y cosechadoras, se realizará con la máquina parada.
- Las aberturas de entrada de aire a los ventiladores deberán estar cubiertas con una rejilla metálica.
- Las plataformas de las cosechadoras contarán con barreras de protección. El acceso a las plataformas se realizara por medio de escaleras con peldaños antiderrapantes y pasamanos.
- Se utilizarán gafas y mascarillas de filtro mecánico en ambientes pulvigenos.

Fuente: Fernando, Pablo José Angel, Manual de Seguridad Industrial.

3.5. Higiene en el Trabajo en las Actividades Agrícolas.

En todo centro de trabajo la salud y seguridad de los trabajadores es un factor básico y primordial para mejorar la calidad de vida de los mismos, así como la productividad de la empresa.

Por tal razón las medidas de prevención de acuerdo a los tipos de procesos de producción deben enfocarse principalmente a dos vertientes:

- La prevención de accidentes de trabajo.
- La prevención de enfermedades de trabajo.

Reiterando ¿Cuál es la diferencia entre accidente de trabajo y enfermedad laboral? El accidente de trabajo es una lesión, generalmente traumática, que se presenta en forma brusca o

repentina, como resultado del contacto del cuerpo con un peligro en el medio de trabajo; en cambio, una enfermedad ocupacional, en general, es consecuencia de la exposición a los diferentes agentes agresores presentes en el medio ambiente laboral.

En este apartado trataré acerca de las enfermedades ocupacionales y sus agentes causales que con mayor frecuencia se presentan en las actividades agrícolas, así como la forma de prevenirlas.

3.5.1. Ruido.

Dentro del rubro de higiene en el trabajo podríamos definir al ruido como “Una combinación de sonidos no coordinados que producen una sensación desagradable”; o aquella más amplia que lo identifica como “Cualquier sonido que interfiera o impida alguna actividad humana”.

En el ámbito laboral el ruido, es un riesgo permanente para la salud de los trabajadores, este panorama supone un reto para los distintos organismos técnicos, médicos, jurídicos y cualquier otro implicado en la protección de la salud ocupacional.

3.5.1.1. Desde el punto de vista físico, el ruido consiste en un movimiento ondulatorio producido en un medio elástico por una vibración. El desplazamiento complejo de moléculas de aire se traduce en una sucesión de variaciones muy pequeñas de la presión, estas alteraciones de presión pueden percibirse por el oído y se denomina “Presión sonora” (Fernando Pablo, José Angel, Manual de Higiene Industrial).

En el aire, dicho movimiento da origen a pequeñas variaciones en la presión atmosférica que se propagan hacia las zonas circundantes en forma de ondas, que tienen características como son:

- a) Velocidad.
- b) Frecuencia.

a) Velocidad del sonido: la velocidad del sonido indica la distancia viajada por las ondas sonoras en unidad de tiempo. A una temperatura de 20° C, la velocidad del sonido en el aire es igual a 344 m/s .

b) Frecuencia: la frecuencia es el número de ciclos por unidad de tiempo que da de un lado a otro el objeto que perturba las moléculas de aire.

Las frecuencias de las ondas de presión aumenta al vibrarnos más rápido el objeto que produce el sonido. Hay una gran variedad de frecuencias, dentro de las cuales se pueden generar ondas mecánicas longitudinales, estando las ondas sonoras restringidas a los límites de frecuencia que pueden estimular el oído y el cerebro humano dando la sensación de sonido; estos límites son de 20 ciclos/s (hertz) a cerca de 20,000 ciclos/s (hertz), y constituyen los límites audibles.

3.5.1.2. Campo de audición. Nivel de presión sonora.

Para que las variaciones de la presión puedan producir sensación auditiva, es imprescindible que se produzcan de forma rápida, del orden de 20 a 20,000 veces/s. De esta forma está definido el campo de la audición para ruidos de frecuencia entre los 20 y 20,000 hertz.

Al margen de la limitación que para la audibilidad presenta la frecuencia, existe otra determinada por la presión sonora. De esta forma, el umbral de percepción para un individuo con buenas características auditivas, se produce a partir de una presión sonora de 2×10^{-5} a la menos 5 pascal (2×10^{-5} a la menos 4 M bar). Por otra parte, el nivel de presión sonora máximo que el oído puede soportar sin que aparezcan efectos dolorosos (umbral del dolor) se considera de 20 pascal (200 Mbar). Entre estos límites, si pretendiéramos emplear las mencionadas unidades, tendríamos que utilizar una escala de un millón de unidades.

La escasa operatividad que supone la escala antes aludida ha traído consigo la utilización de otra logarítmica, que utiliza como unidad el decibelio.

La magnitud de la presión sonora en decibelios (dB), viene dada por la expresión:

$$\text{Nivel de presión (endB)} = 20 \log \frac{\text{Presión acústica existente}}{\text{presión acústica referente}} = 10 \log \frac{p^2 \text{ ex.}}{p^2 \text{ ref}}$$

Se toma como presión acústica de referencia, la correspondiente al umbral, de percepción, es decir 2×10^{-5} pascal.

Según lo expuesto, el nivel de presión sonora en decibelios, correspondiente al umbral del dolor sería:

$$L_p = 20 \log \frac{20}{2 \times 10^{-5}} = 20 \log 10 = 120 \text{ db}$$

Análisis espectral de ruidos: Anteriormente hemos citado, la influencia de la frecuencia de un sonido (o un ruido) y la posibilidad de ser captado por el oído humano; acotamos la banda audible entre las frecuencias de 20 a 20,000 Hertz.

Para su mejor utilización se suele dividir en partes el campo de audición: En bandas octava. Siendo las frecuencias preferentes (o central), según las normas UNE, de 31.5, 63, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000, 16,000 Hertz.

3.5.1.3. Escalas de ponderación.

El comportamiento del oído, basándose en las curvas de igual sensación sonora, hizo pensar en la necesidad de introducir en los sonómetros, filtros de corrección o atenuación que aproximaran las respuestas de estos a la del oído del humano; esto dio como resultado la obtención de cuatro escalas de ponderación A, B, C, y D.

La escala A.- Fue diseñada para obtener una respuesta en frecuencia similar a los del oído humano, cuando este soporta niveles bajos de presión acústica.

La escala B.- Es para niveles medios y la escala C para niveles altos.

La escala D esta pensada para niveles muy altos de presión acústica, por encima de los 120 dB.

Para sonidos complejos se ha observado que la curva que más se acerca a la respuesta, en frecuencia, de un sonómetro a la del oído humano, es la curva A, por lo que las curvas B y C, prácticamente han caído en desuso.

3.5.1.4. Clasificación del ruido.

Dentro de la clasificación del ruido, conforme a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-1993, respecto a la clasificación de ruidos, tenemos como los más importantes los siguientes:

- Ruido estable: Es aquel que se registra con una variación de su nivel de presión acústica no superior a ± 2 dB.
- Ruido inestable: Es aquel que se registra con una variación de su nivel de presión acústica superior a ± 2 dB.
- Ruido fluctuante: Es aquel inestable que se registra durante un periodo mayor o igual a 1 segundo.
- Ruido impulsivo: Es aquel ruido inestable que se registra durante un periodo menor a 1 segundo.

Fuente: Fernando, Pablo José Angel, Manual de Higiene Industrial. Madrid, España 1992.

3.5.1.5. Normatividad.

3.5.1.5.1. Norma Oficial Mexicana (NOM-080-STPS-1993).

Determinación del nivel sonoro continuo equivalente a que se exponen los trabajadores en los centros de trabajo.

Campo de aplicación: Esta norma se aplica en aquellos centros de trabajo, donde se requiera determinar el nivel sonoro continuo equivalente, al que se exponen los trabajadores por motivo o en ejercicio de su trabajo, para proteger su salud contra el daño auditivo.

Se aplican 4 métodos de evaluación ambiental:

- Método para evaluar ruido estable.
- Método para evaluar ruido inestable.
- Método para evaluar ruido en punto de trabajo.
- Método de evaluación personal.

3.5.1.5.2. Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-1993.

La presente norma es de observación obligatoria y tiene por objeto establecer medidas para mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido por las características, niveles y tiempos de acción sean capaces de alterar la salud de los trabajadores; Así como establecer las correlaciones entre los niveles máximos permisibles de ruido de los tiempos máximos de exposición por jornada de trabajo.

Los patrones deberán vigilar que no se rebasen los niveles máximos permisibles de exposición al ruido.

Cuando la magnitud de los niveles de ruido pueda alterar la salud de los trabajadores según los niveles máximos permisibles de exposición referidos en la presente norma, los patrones deberán establecer un programa de conservación de la audición.

CUADRO N° 11 TIEMPO MAXIMO PERMISIBLE DE EXPOSICION POR JORNADA DE TRABAJO EN FUNCION DEL NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE.		
	TIEMPO HORAS	NSCE Db (A)
8	-----	90
4	-----	93
2	-----	96
1	-----	99
0,5	-----	102
0,25	-----	105

Fuente: Norma Oficial Mexicana, NOM - 011 – STPS - 1993

3.5.1.6. Clasificación de los equipos de medida de ruido.

Existe una amplia gama de aparatos de medición del sonido y/o ruido de los datos de medición que se desean obtener, así como del tipo de ruido que se pretende medir, depende la elección del equipo de medición adecuado, entre los mas utilizados nos encontramos con:

- Sonómetro.
- Dosímetro.

El sonómetro es un instrumento que permite medir el nivel de presión acústica, expresado en db. está diseñado para responder al sonido casi de la misma forma que el oído humano y proporciona mediciones objetivas y reproducibles.

Se integra de un micrófono, una sección de procesamiento de señal y una unidad de lectura.

Los sonómetros deben cumplir con normas en las cuales se definen las clases de exactitud del instrumento, así como sus especificaciones y tolerancias.

La International Electrotechnical Commission, establece en su publicación 657 (Norma IEC 651), cuatro clases de exactitud para los sonómetros, las cuales se especifican como sigue:

- a) Sonómetros para aplicaciones especiales usadas como equipo de referencia en laboratorios clase 0.
- b) Sonómetros de precisión clase 1.
- c) Sonómetros de uso general clase 2.
- d) Sonómetros de reconocimiento clase 3.

Dosímetro: Es un instrumento que integra una función de presión en un periodo o bien mide el porcentaje de dosis de ruido para un tiempo de exposición dado. Este instrumento se usa sobre todo en ambientes laborales en donde existe ruido inestable, o en los casos en los que el trabajador esta sujeto a desplazamientos continuos durante su jornada laboral.

La unidad de dosis de ruido mas aceptada (que expresada en porcentaje es el 100 %), corresponde a tener un nivel sonoro continuo equivalente a 90 db (A) durante un periodo de exposición de 8.0 hrs.

3.5.1.7. Daño auditivo.

El daño más severo que pueden sufrir los trabajadores expuestos al agente fisico ruido, es el de la disminución de la capacidad auditiva, presentándose de dos formas, sordera temporal y sordera permanente.

Por otra parte la observación y el estudio de trabajadores sometidos a ruido ha puesto de manifiesto que la exposición a moderados y altos niveles de este agente pueden provocar en los trabajadores las siguientes reacciones:

Mayor grado de nerviosidad y/o agresividad; trastornos de memoria, de atención, de reflejos; una lenta memoria de las facultades intelectuales, trastornos de digestión, ardores y dispepsias en aparato digestivo y por último un aumento gradual de fatiga. (Guía para la vigilancia epidemiológica de efectos por exposición laboral a ruido IMSS).

3.5.1.7.1 Características de la pérdida auditiva.

El desplazamiento del umbral de audición debido al ruido se produce cuando la recuperación del nivel auditivo hacen la situación anterior a la agresión sonora no tiene lugar.

Estudios efectuados por TRITIPOL demuestran que la recuperación es tanto más rápida cuanto mayor ha sido el desplazamiento existiendo un límite del orden de los 50 dB (A) partir de los 60 dB, la vuelta a la normalidad es mucho más lenta, sobre todo para frecuencias superiores a 400 hertz, pudiendo aparecer incluso desplazamientos permanentes del umbral de audición.

3.5.1.7.2 Fuentes generadoras de ruido en las actividades agrícolas.

El Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud Publicó en 1987 que a partir de 85 dB (A) y dependiendo de los años de exposición la probabilidad de sufrir una disminución de la capacidad auditiva, va desde el 3 % para un periodo de 5 años de exposición hasta el 39 % para un periodo de 25 años sometido a una exposición dentro de la jornada laboral de 95 dB (A).

En las actividades agrícolas y en base a estudios realizados, los operadores de maquinarias como: tractores y combinadas, sin instalación de cabinas homologadas están sometidos a niveles de ruido superiores a 85 dB (A) lo que ya representa un posible riesgo para el órgano auditivo de los operadores citados.

En términos generales el agente físico ruido a nivel nacional ha generado el 42.5 % del total de enfermedades profesionales (trastornos del oído y sorderas traumáticas) razón por la cual se considera como uno de los principales agentes contaminantes del ámbito laboral. (Coordinación de Salud en el Trabajo, 1995).

3.5.2. Agente físico vibraciones.

3.5.2.1. En los procesos industriales y agropecuarios, es frecuente encontrar focos que generan simultáneamente ruido y vibraciones. Los efectos que pueden causar a los trabajadores expuestos son en principio totalmente diferentes, ya que el primero desarrolla su principal acción lesiva sobre una zona muy localizada del organismo, el oído, provocando una respuesta muy determinada, la sordera. Mientras que las vibraciones afectarán a zonas más extensas del cuerpo, incluso a su totalidad, originando respuestas inespecíficas en la mayoría de los casos (mareos, cefaleas y trastornos gástricos). Ello es fácilmente explicable, si se tiene en cuenta que la transmisión de las vibraciones a través del organismo, se realiza según los tres ejes del espacio (x, y, z), con características físicas diferentes, cuyo efecto combinado será igual a la

suma de los efectos parciales provocados por la acción individual de cada componente, que, además, actuará sobre el conjunto de sistemas del organismo que encuentre a su paso (cardiovascular, nervioso y óseo fundamentalmente).

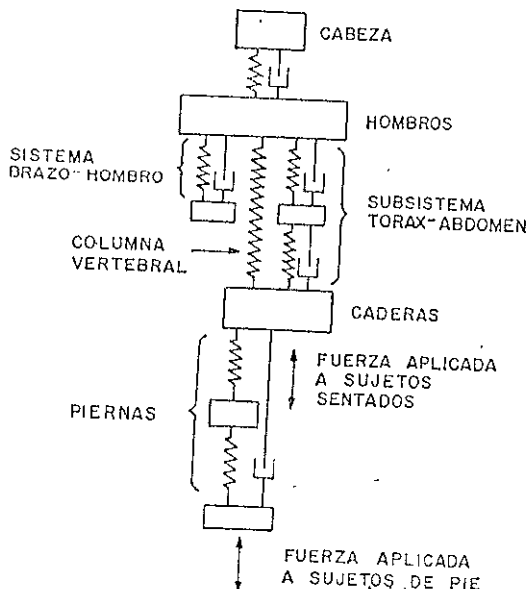
Se dice que un cuerpo vibra cuando sus partículas se hallan imbuídas de un movimiento oscilatorio, respecto de una población del equilibrio, o referencia.

3.5.2.2. Estas oscilaciones pueden clasificarse según su origen en:

- Vibraciones producidas en un proceso de transformación. Las interacciones producidas entre las piezas de la maquinaria y los elementos que van a ser transformados. Generan choques repetidos que se producen en vibraciones de materiales y estructuras, cuya transmisión se efectuará directamente o bien mediante medios de propagación adecuados.
- Vibraciones debidas a fallas en la maquinaria; pudiendo diferenciarse: fallas de concepción, fallas de utilización, fallas de funcionamiento; en cualquier caso, generadores de fuerzas dinámicas, susceptibles de generar vibraciones. Los más frecuentes se producen por tolerancias de fabricación, desgaste de superficies, excentricidades, desequilibrio de elementos giratorios y cojinetes defectuosos.
- Vibraciones generadas por el funcionamiento de la maquinaria o de los materiales, y, dentro de este grupo, los producidos como consecuencia de fuerzas alternativas no equilibradas (motores, alternadores, útiles percutores) y los que provienen de irregularidades del terreno, sobre que circulan los medios de transporte.
- Vibraciones naturales, se producen de forma aleatoria, ya que depende de fenómenos naturales, difícilmente previsibles (viento, tormentas, sismos), y de compleja valoración, respecto a su efecto sobre el organismo. Por otro lado, su acción circunscribe a los puestos de trabajo que se desarrollen en el aire libre.

3.5.2.3. Efecto de la acción directa de las vibraciones sobre el organismo.

El cuerpo es un sistema biológico y físico muy complejo. Si se asimila a un modelo mecánico, es un compendio de elementos lineales y no lineales, diferentes para cada persona. Biológicamente y fisiológicamente no es más simple que el siguiente modelo.



Fuente: Fernando, Pablo José Angel, Manual de Higiene Industrial. Madrid España 1992.

Características físicas del entorno vibracional: Dirección, frecuencia y amplitud. En general, el coeficiente de absorción de las vibraciones para el cuerpo humano es inversamente proporcional a la frecuencia; por ello esta última será uno de los factores determinantes de la acción de las vibraciones sobre el cuerpo humano, así como de la zona que va a ser afectada. Cuando se trata de un efecto global, las frecuencias predominantes se encontrarán en un rango entre 3 y 6 ciclos por segundo (hertzios), y 10 a 14 hertzios, según su posición, sentado o de pie. Para el subsistema cabeza-hombro, la frecuencia de resonancia se halla entre los 20 y 30 hertzios. Las frecuencias que van a afectar al organismo se hallan entre muy bajos valores (menores a 1 Hz), y los 1000 Hz aproximadamente, atendiendo a esta característica física, según sus efectos sobre la totalidad de cuerpo pueden distinguirse dos grupos de vibraciones:

- De muy bajas frecuencias: (inferiores a un hertzio). Cuyo mecanismo de acción se centra en las variaciones de aceleración provocadas en el aparato vestibular del oído, originando fundamentalmente alteraciones del sentido del equilibrio (mareos, náuseas, vómitos)

Frecuentes en los medios de transporte sometidos a oscilaciones angulares.

- De bajas y medias frecuencias (de 2 hertzios a 80 hertzios). Centran su acción sobre la columna vertebral (lumbalgias, dolores cervicales, agravación de lesiones raquídeas ya existentes, a lo que pueden contribuir los vicios posturales), aparato digestivo (hemorroides, diarreas, dolores abdominales), visión (disminución de la agudeza visual), función respiratoria, y, ocasionalmente, función cardiovascular, llegando a inhibir los reflejos que intervienen en el control de los movimientos, degradando el buen funcionamiento de la motricidad del individuo afectado.

CUADRO N° 12 PRINCIPALES SINTOMAS PRODUCIDOS POR LAS VIBRACIONES
SEGÚN DIFERENTES RANGOS DE FRECUENCIA EN HZ.

SINTOMAS	RANGO DE FRECUENCIA EN HZ.
SENSACION DE INCOMODIDAD	4 - 9
DOLOR DE CABEZA	13 - 20
SINTOMAS DE LA MANDIBULA INFERIOR	6 - 8
INFLUENCIA SOBRE LA PALABRA	13 - 20
NUDO EN LA GARGANTA	12 - 16
DOLOR DE TORAX	4 - 7
DOLOR DE ABDOMEN	4 - 10
INCITACION AL ORINAR	10 - 18
CONTRACCIONES MUSCULARES	4 - 8

Fuente: Vibración. Permissible levels of total vibration at work. Placas. O.I.T.
stándar publishing house. (CMEA estándar N° 1932-1997).

Tiempo de exposición y su reparto: Distinguiremos exposiciones breves y de larga duración. Estas, a su vez, pueden ser continuas o intermitentes.

Las exposiciones prolongadas suelen efectuar a la región lumbar de la columna vertebral, las de corta duración, observadas durante y después de una jornada de trabajo, suelen dirigir su acción sobre el sistema nervioso central, causando estados de fatiga, dolores de cabeza, insomnio, y otros síntomas inespecíficos de la exposición a vibraciones.

3.5.2.4. Fuentes generadoras de vibraciones en las actividades agrícolas.

La mayor parte son producidas por vibraciones del motor y por falta de amortiguación en

algunos casos en el asiento del conductor.

Las vibraciones son un fenómeno asociado por lo general con el ruido ya que es un agente físico muy relacionado con este, sin embargo, solo hasta las últimas fechas se le a dado cierta importancia en especial debido a la aparición de algunas enfermedades ocupacionales que anteriormente no se habían identificado, pese a que ya existían, y que están ocasionando serios problemas en algunos tipos de trabajo; debido a lo anterior, a la fecha no se tiene un registro exacto de las enfermedades laborales producidas por el agente.

CUADRO N° 13. SOBRE EXPOSICIONES A VIBRACIONES REGISTRADAS EN LA ACTIVIDAD AGRICOLA Y SILVICULTURA.		
ACTIVIDAD INDUSTRIAL AGRICULTURA	TIPO DE VIBRACIONES GLOBALES SEGMENTALES	FUENTES MAS COMUNES TRACTORES HERRAMIENTAS NEUMATICAS
SILVICULTURA	GLOBALES SEGMENTALES	TRACTORES SIERRAS MECANICAS

Fuente: Grimaldi y Simons. La Seguridad Industrial. Madrid España 1991.

3.5.2.5. Métodos y Equipos de Medición.

Una correcta evaluación requerirá que los niveles de vibración se midan justo en el punto por donde van a transmitirse al cuerpo. Para ello se utilizan acelerómetros, con estos sistemas pueden evaluarse las señales recibidas según dos métodos:

- a) Ponderación de frecuencias.
- b) Análisis de frecuencias.

Con el primer método se obtienen señales de frecuencia ponderada para un nivel dado de vibración, que es función directa de la exposición.

La ponderación de frecuencias cubre rangos diferentes, según se vayan a medir vibraciones globales (1 - 80 hz) o vibraciones mano brazo (8-1000 hz), dependiendo también de la dirección dominante de la vibración (para vibraciones globales en el eje longitudinal entre 4 y 8 hz, y para vibraciones mano- brazo en los ejes transversales ente 1 y 2 hz).

Del valor ponderado pueden obtenerse valores puntuales en nivel en los tres ejes del sistema de coordenadas, si se recurre a una evaluación con análisis, en el rango de frecuencias adecuadas, se optará por anchuras de banda no superiores a un 1/3 de octava. Para cada

frecuencia central, se obtendrá un valor de aceleración, que se comparará con curvas de valoración, para determinar la parte del espectro más perjudicial, e identificar la fuente de riesgo con mayor precisión.

El escoger uno u otro método de medición, dependerá fundamentalmente de la duración de la señal.

Cuando deban medirse valores eficaces de otra duración, el sistema de medida contará con un integrador lineal.

Equipo de Medición.

Existe una gran variedad de sistemas, desde los puramente mecánicos, a los integrados por sistemas mecánicos, eléctricos y ópticos.

Lo mas frecuente, es que estén compuestos por:

- a) Un transductor, que transforma la energía mecánica en una señal eléctrica.
- b) Un amplificador, que aumentará la señal recibida convenientemente.
- c) Un analizador de frecuencias, en bandas de octava o de 1/3 octava.
- d) Un medidor, calibrado en unidades vibratorias.

Figura N°- 7: Esquema básico de un medidor de vibraciones.

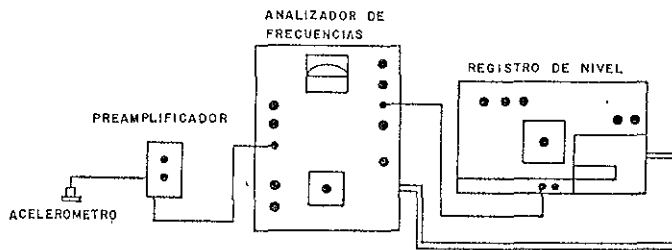


Figura 11.—Esquema básico de un medidor de vibraciones.

Fuente: Guide for the evaluation of human exposure in whole- body vibration, Génova. International Organization for Standarization 1978 (I.S.O. Standard N° 2631 – 1978.).

Norma Oficial Mexicana. NOM – 024 – STPS – 1993, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se generen vibraciones.

- Objetivo: Establecer las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo, donde se generen vibraciones que por sus características y tiempo de exposición sean capaces, de alterar la salud de los trabajadores.
- Campo de aplicación: En los centros de trabajo donde las características de operación de la maquinaria y/o equipo se generen vibraciones.
- Requisitos.
 - Del Reconocimiento: En relación con las actividades de reconocimiento los patrones deben efectuar cuando menos lo siguiente:
 - a) Conocer las características, tipo e intensidad de la vibración.
 - b) Identificar y señalar dichas fuentes emisoras de vibración.
 - c) Tipo de vibraciones: Las vibraciones en los centros de trabajo se clasifican en dos tipos.
 - d) c.1. bajo
 - e) c.2. alto

Se consideran de tipo bajo de 1 a 80 hz (ciclos / segundo) causados principalmente por máquinas de baja velocidad.

De tipo alto, de 10 a 200 hz (ciclos / segundo) en donde se utiliza equipo o maquinaria de alta velocidad.

- De la evaluación: Para efectuar la evaluación el patrón deberá cuantificar periódicamente los niveles de vibración aplicando la instrumentación y métodos específicos.
- Del control cuando por las características de los procesos productivos se generan vibraciones, los patrones deben optar en su orden, algunas de las medidas siguientes:
 - a) Aislar las fuentes que generen vibraciones.
 - b) Programar los tipos de exposiciones en que el trabajador este sometido a vibraciones
 - c) Para evitar los efectos de las vibraciones en la salud de los trabajadores, el patrón debe adoptar una o más de las medidas siguientes:
 - d) c.1. Afirmer las máquinas independientes de la alimentación general y nivelarlas.
 - e) c.2. Ajustar las máquinas e instalar los dispositivos antivibratorios necesarios.
 - c.3. Cementar sobre el material aislante en casos especiales.
 - c.4. Evitar que las transmisiones se apoyen en las paredes colindantes o en otras que puedan transmitir vibraciones.

c.5. Elaborar y ejecutar programas de mantenimiento predictivo y preventivo.

Finalizando se sugiere para una información mas detallada sobre este rubro consultar el diario oficial de la federación del lunes 19 de julio de 1993, fecha en la que fue publicada la citada Norma Oficial Mexicana.

3.5.3. Agentes químicos.

3.5.3.1. Generalidades.

En la actualidad los agentes químicos son muy variados y han adquirido gran peligrosidad debido a combinaciones de sustancias inorgánicas con sustancias orgánicas. Los procesos de producción requieren volúmenes importantes de dichas sustancias y el control de los peligros que representan ha significado un esfuerzo importante en los programas de seguridad e higiene ocupacional.

Existen en la actualidad según información de la Oficina Internacional del Trabajo (O. I. T.), más de 60 000 sustancias consideradas altamente peligrosas. Los criterios de peligrosidad de las sustancias químicas son muy variadas, pero podemos considerar los seis factores establecidos por la Ley general del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (L. G. E. E. P. A.), conocido internacionalmente como código CRETIB:

Corrosividad: - en solución acuosa presenta un pH menor o igual a 2 o mayor a 12.5.

- En estado líquido es capaz de corroer acero al carbón (SAE 1020), a una velocidad de 6.35 mm/año a 55° C.

Reactividad: - producto inestable capaz de reaccionar violentamente, o bajo condiciones de golpe o presión, temperatura o espontáneamente se descompone, combina o polimeriza vigorosamente.

Explosividad: - es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25° C y a una presión de 1.033 Kg/cm³.

Toxicidad: - es la capacidad de una sustancia para producir daños a la salud de las personas que están en contacto con ella.

Inflamabilidad: - si tiene un punto de inflamación inferior a 60° C y contiene mas de 24 % de alcohol.

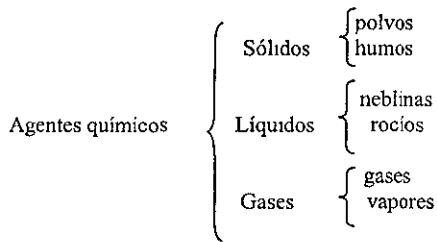
Biologico-Infecioso: - que contiene bacterias, virus u otros microorganismos con

capacidad de causar infección o que contienen toxinas producidas por microorganismos que causan efectos nocivos a seres vivos y al ambiente; cabe hacer mención que este punto será tratado en el siguiente punto con el subtítulo de Agentes Biológicos.

Fuente: Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

3.5.3.2. Ahora bien los agentes químicos se pueden definir como aquellas sustancias químicas suspendidas en el aire, ambiente de trabajo o que tienen contacto con la piel y que por sus propiedades toxicológicas, con concentración y tiempo de acción son capaces de alterar la salud del hombre.

3.5.3.3. Clasificación de los agentes químicos: dada la gran cantidad de sustancias químicas que se utilizan actualmente, es imposible clasificar a los agentes químicos por grupos o familias químicas, por lo tanto su clasificación se hace de acuerdo al estado físico en que se encuentran suspendidas en el aire (estado de agresión de la materia). Así tenemos:



Fuente: Jefatura de Seguridad en el Trabajo: curso monografico "Equipo de campo II (Agentes químicos). México D. F. 1992.

Polvos: los polvos son partículas sólidas suspendidos en el aire ambiente, cuyo diámetro de partícula varía de 0.1 M a 25 M. Por lo general son el resultado de la dispersión de partículas sólidas provenientes de la fractura de masas sólidas de mayor tamaño en operaciones de molienda, cosecha de cereales.

Humos; los humos son partículas sólidas suspendidas en el aire, cuyo tamaño y procedencia es diferente al de los polvos. El diámetro de partícula de los humos varía de 0.1 M a 5 M y se generan ya sea por la condensación de los materiales volatilizados en la fusión de metales o bien por la combustión incompleta de materiales combustibles.

Neblinas: Son partículas líquidas, suspendidas en el aire, generadas por la condensación en el aire ambiente de algún vapor. Estos vapores pueden haberse generado por el equilibrio en la interfase entre los estados líquidos-gas o por ebullición de líquidos.

Rocíos: Son partículas líquidas suspendidas en el aire pero generadas por la dispersión mecánica de un líquido.

Gases: Son sustancias químicas que a condiciones ambientales de presión y temperatura, se encuentran en estado gaseoso dispersos en el aire ambiente. Estas partículas son de tamaño molecular y por tanto pueden moverse por transferencia de masa, por difusión o por la influencia de las fuerzas gravitacionales entre las moléculas.

Vapores: Son la forma gaseosa de sustancias que en condiciones ambientales de presión y temperatura se encuentran en estado líquido o sólido. Por ejemplo vapores orgánicos. En este caso las condiciones de presión y temperatura crítica son cercanas a las ambientales, tal es el caso típico de los disolventes orgánicos.

Por otra parte, las sustancias químicas que normalmente se manejan, tienen propiedades tóxicas definidas. Por sus efectos que producen en el organismo los agentes químicos se clasifican en forma general como:

- Irritantes.
- Asfixiantes.
- Anestésicos.
- Hepatotóxico.
- Nefrotóxico.
- Neurotóxico.
- Los que actúan sobre el sistema hematopoyético.
- Los que producen lesiones o enfermedades pulmonares.
- Cancerígenos.
- Teratógenos.

Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo. Equipo de Campo II (Agentes Químicos) curso monográfico, México D. F. 1992.

Irritantes: Ejercen una acción corrosiva sobre las membranas mucosas del sistema respiratorio, produciendo inflamación de dichas membranas.

La exposición a este tipo de sustancias pueden causar lesiones crónicas pulmonares, como resultado de una exposición continua y prolongada a concentraciones ambientales relativamente bajas.

Asfixiantes: Los agentes químicos asfixiantes tienen la capacidad de interferir en la oxigenación normal de los tejidos sin producir ningún daño en el sistema respiratorio.

Los asfixiantes simples son gases fisiológicamente inertes, que cuando están presentes en el medio ambiente pueden diluir el oxígeno disponible del aire por debajo del nivel requerido para la vida.

Los asfixiantes químicos son aquellos que ejercen su acción en el organismo, evitando por actividad química ya sea el transporte del oxígeno en el cuerpo o bien la oxigenación de los tejidos.

Anestésicos: Este tipo de sustancias ejercen un efecto depresivo sobre el sistema nervioso central y en particular el cerebro. El grado de su efecto anestésico depende de su concentración efectiva en el cerebro así como de su acción farmacológica específica. Por lo tanto su efecto depende de su solubilidad y potencia farmacológica. En series homólogas, de compuestos a medida que se incrementa la longitud de cadena, la solubilidad disminuye, pero la potencia anestésica se incrementa.

Hepatotóxico: Son sustancias que tiene como principal acción tóxica el daño al hígado.

Nefrotóxicas: Son aquellas sustancias que tienen como principal acción tóxica el daño al riñón.

Neurotóxicas: Son compuestos que actúan principalmente en el sistema nervioso central. El sistema nervioso central es particularmente sensible a compuestos organometálicos.

Agentes que actúan sobre el sistema hematopoyético: Son compuestos cuya acción principal se ejerce sobre el sistema productor de sangre, en especial sobre elementos celulares.

Agentes que producen lesiones o enfermedades pulmonares: Estas sustancias dañan el tejido pulmonar pero no por una acción irritante, producen obstrucción respiratoria, depresión respiratoria no central, edema pulmonar, neumonía química.

Carcinógenos: Son aquellas sustancias que se ha demostrado son capaces de producir tumoraciones en los mamíferos. Por lo general este tipo de sustancias pueden:

- Inducir tumores poco usuales o no observables en la población no expuesta.
- Inducir una incidencia mayor de las tumoriaciones normalmente observadas en la población no expuesta.
- Inducir tumores en un periodo más corto que lo esperado normalmente.

Teratógenos: Son sustancias que producen malformaciones de las células en desarrollo. Tejidos u órganos de los fetos. Actúan produciendo un desarrollo retardado o efectos degenerativos.

Fuente: Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía para la Vigilancia Epidemiológica de Efectos Tóxicos por Exposición Laboral a Disolventes Orgánicos. México, D. F. 1995.

3.5.3.4. Principales agentes químicos presentes en la agricultura.

El incesante auge en el consumo de agroquímicos para favorecer la producción alimentaria, las cuales la mayoría de las veces no son manejadas adecuadamente, ha redundado en el aumento de riesgos de incendios, intoxicaciones e inclusive de decesos por exposición prolongadas a estas sustancias.

Es importante mencionar que la Organización Mundial de la Salud señala que: “Cada año se utilizan por lo menos dos millones de toneladas métricas de productos plaguicidas para el control de plagas y enfermedades”.

Uno de los riesgos más importantes en el manejo de los pesticidas es la exposición humana a estos materiales peligrosos o sus residuos, no sólo en el caso de las personas que utilizan o aplican estas sustancias en el campo si no también de sus familias y aún más de la población en general, lo cual puede desencadenar un accidente o bien llegar a magnificarse hasta alcanzar la categoría de desastre.

Otro de los riesgos que pueden presentarse es el de incendio de los recipientes por una disposición final realizada en tiraderos que no están diseñados para recibir materiales peligrosos, incluyendo entre estos a los agroquímicos, en los que no se considera la incompatibilidad y /o sinergismo de los materiales, lo que ocasiona que al ser depositados estos envases en las “zanjas” y cubrirse en tierra se generen reacciones químicas, algunas de ellas de alto contenido exotérmico que provocan la generación de calor y en consecuencia explosiones e incendios que pueden arrasarse con todo lo que se encuentre “sepultado” en el tiradero llegando a formarse nubes tóxicas que pueden ocasionar daños a la población circundante a estas instalaciones.

En relación con la exposición a materiales peligrosos mediante el manejo de agroquímicos, La Organización Mundial de la Salud indica que: “hasta 1.5 millones de intoxicaciones por

plaguicidas, incluyendo 20,000 muertos, ocurren cada año en todo el mundo. Muchas de estas intoxicaciones son causadas por un manejo inapropiado de los plaguicidas. Por ejemplo, la práctica común de volver a utilizar los envases de plaguicidas para almacenar alimentos y agua ha dado lugar a muchas enfermedades y muertes. Los plaguicidas que son manejados negligentemente pueden contaminar el aire, agua o suelo, resultando con frecuencia en la intoxicación de personas, ganado, peces o fauna silvestre. Los citados cálculos no indican nada sobre el número de casos de cáncer, aborto, parto con producto muerto, así como niños con malformaciones genéticas”.

Nuestro país no está exento de ello, prueba de esto son los siguientes casos.:

- a) En Culiacán, Sinaloa los médicos del gobierno aseguran que atienden 2 o 3 casos de envenenamiento por insecticidas cada semana.
- b) Cada 2 o 3 semanas un hospital federal de Culiacán trata a algún jornalero agrícola enfermo de anemia plástica, padecimiento asociado a los plaguicidas órganoclorados que se utilizan en la región. La mitad de estas víctimas muere.
- c) En México, un estudio realizado en 1965, en la Escuela de Tepalcatepec Michoacán, refiere que de 885 personas que se emplearon como aplicadores y mezcladores, 157 resultaron intoxicados, la gran mayoría lo fue con paratión etílico en los arrozales de la zona. En el periodo 1976-1980, se presentaron igualmente en Tepalcatepec, 1049 casos de intoxicación con paratión en polvo.
- d) En Culiacán se atiende diariamente una a dos personas envenenadas por insecticidas.
- e) Según informes del Instituto Mexicano del Seguro Social en el estado de Sinaloa se atienden diariamente en las diferentes clínicas, un promedio de cuatro casos por intoxicación de pesticidas, y unos cuarenta urgentes durante la época de mayor aplicación de insecticidas (enero-mayo), como la ausencia al trabajo no se les paga, los afectados frecuentemente regresan a sus labores deteriorando aún más su salud. Prefieren hacer esto y no perder su fuente temporal de empleo.

Fuente: Restrepo, Ivan. Naturaleza Muerta “Los plaguicidas en México”. México 1988.

Retomando que los pesticidas son tóxicos para el hombre y que existen muchos ejemplos de intoxicaciones por los mismos, se puede decir que las primeras víctimas son los obreros que trabajan en la industria elaboradora de dichos compuestos, a ellos hay que añadir todos los trabajadores que cargan y descargan los compuestos químicos en los camiones, trenes, barcos y aviones; también los que tienen que limpiar lo que inevitablemente se vierte y por supuesto a los que aplican en campo el producto.

Dadas las características del trabajo agrícola, resulta difícil establecer demarcaciones

precisas con las condiciones de vida, por lo que es importante señalar que algunas situaciones pueden modificar la magnitud de la exposición al agroquímico, como por ejemplo el hecho de que los trabajadores residentes suelen almacenar estas sustancias en el interior de sus casas; que algunos de ellos, particularmente los inmigrantes consumen sus alimentos dentro o muy cerca de las parcelas donde este material fue aplicado, en el trayecto a sus domicilios recorren los sembradíos recién rociados con agroquímicos y que utilizan los recipientes (tambos, en este caso), “vacíos” para uso doméstico, inclusive para la construcción de sus viviendas y como contenedores de agua. En términos generales el problema estriba en el uso incorrecto de los mismos, su empleo indiscriminado, la carencia de estudios toxicológicos o la insuficiencia de las mismas, el desconocimiento por el usuario de la toxicidad y normas de manejo y escaso cumplimiento de la legislación vigente como causas negativas.

Por otra parte, en el IX Censo General de Población y Vivienda de 1990, se reporta que en México la población rural en localidades de menos de 15,000 habitantes ascendía a 34,574,245, lo que corresponde al 42.5 % del total de la población (la población total reportada en ese censo es de 81,249,645 habitantes), sin contar con que existen poblados de más de 15,000 habitantes que conservan características de ruralidad; y si se considera a la agricultura como actividad fundamental en estas regiones, la población expuesta a los agroquímicos puede llegar a representar una proporción importante.

En base a lo anterior, es conveniente citar los riesgos que para la salud conlleva la utilización de algunos agroquímicos en el campo mexicano:

3.5.3.4.1. Fertilizantes: Son productos de la industria química que se incorporan a la tierra para favorecer el rendimiento de las cosechas, según su contenido en elementos nutritivos básicos, se pueden clasificar en: nitrogenados, fosfatados, potásicos y oligo-fertilizantes.

Los riesgos van ligados a la composición y características de los fertilizantes y pueden ser de dos tipos: dermatológico, por el manejo sin las más elementales precauciones higiénicas, y de intoxicación por inhalación de polvo o ingestión de forma accidental.

Los problemas sobre piel o mucosas se deben a la naturaleza y acciones cáusticas de los abonos (los álcalis, cal viva, potasa, nitratos y fosfatos son los principales responsables de estos cuadros)

El amoníaco tiene una acción irritante que puede llegar a ser cáustica, por inhalación provoca irritación de la mucosa bronquial.

Los fosfatos provocan cuadros de irritación en conjuntivas y manos ordinariamente de carácter no grave.

Medidas preventivas: Realizar un manejo correcto, evitando la manipulación con las manos desnudas, uso de prendas de protección personal: guantes, mascarillas, ropa de trabajo, lavado

de manos y boca antes de la ingestión de alimentos, no beber ni tomar con las manos contaminadas; la ducha y el cambio de ropa al finalizar la jornada son medidas que evitaban la presentación de accidentes.

3.5.3.4.2. Plaguicidas.

Se entiende por plaguicidas a la sustancia o mezcla de sustancias que se destinan para controlar cualquier plaga y especies no deseadas que causen perjuicio o que interfieran con el mejor aprovechamiento de la producción agropecuaria y forestal, de los bienes materiales, así como los que interfieren con el bienestar del hombre y de los animales.

3.5.3.4.2.1. Clasificación de plaguicidas (Fuente: National Academy of Sciences. Control de Plagas y Animales Editorial Limusa. México 1988).

a) Por su modo de acción del ingrediente activo del plaguicida.

- De contacto.
- De ingestión.
- Sistémico.
- Fumigante.
- Repelente.
- Defoliante.

b) Por las plagas que controla.

- Insecticidas.
- Molusquicidas.
- Nematicidas.
- Rodenticidas.
- Avicidas.
- Herbicidas.
- Fungicidas.
- Acaricidas.

c) Por su composición química se clasifican en:

- Compuestos inorgánicos.
- Compuestos orgánicos.
- Plaguicidas organoclorados.

- Plaguicidas organofosforados.
 - Plaguicidas carbámicos
 - Plaguicidas de urea.
- d) Por el sistema de empleo:
- Empleando el producto químico pero sin formulación alguna, es el caso menos frecuente.
 - Utilizando el producto químico acondicionado en un vehículo adecuado, siendo el agua el más usado.
 - Pulverización o en polvo (espolvoreo), que requiere formulaciones especiales.
 - Otras formulaciones son los fungicidas, gránulos, cebos, tabletas.
- e) Atendiendo a su grado de toxicidad aguda.
- De baja peligrosidad: los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea no entrañan riesgos apreciables.
 - Nocivos: Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos de gravedad limitada.
 - Tóxicos: Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.
 - Muy tóxicos: Los que por inhalación, ingestión y/o penetración cutánea pueden entrañar riesgos extremadamente graves, agudos o crónicos e incluso la muerte.
- f) Atendiendo a otros efectos puede ser:
- Corrosivos: Los que ejercen acciones destructivas sobre los tejidos vivos.
 - Irritantes: Que provocan reacción inflamatoria al contacto repetido con la piel o las mucosas.
 - Inflamable: Que por sí mismos o por otros medios pueden llegar a producir incendios, o desprender gases tóxicos e inflamables.
 - Explosivos: Los que pueden explotar por efecto de llamas y/o ser más sensibles a los choques o fricción que el dinitrobenzenceno.

3.5.3.4.2.2. Toxicidad de Pesticidas: La aplicación de los pesticidas entraña un riesgo tóxico inherente al producto empleado, y para clasificar a los plaguicidas en los rubros anteriormente citados, se realiza atendiendo básicamente a su toxicidad aguda, la cual se obtiene mediante ensayos con animales (ratas, ratones, conejos y otros), más sensibles o de reacción más próxima al hombre.

- Toxicidad oral: Se refiere a la ingestión de una sola vez de un producto pesticida tóxico, y se expresa en términos de dosis letal media, abreviadamente DL-50 que significa la cantidad

de tóxico que es necesario ingerir de una sola vez para producir la muerte del 50 por 100 de los animales de ensayo. Esta dosis se expresa en miligramos por kilo de peso del animal ensayado.

Así un producto con DL-50 oral agudo de 100 mg /kg. significaría que para una persona de 60 kg. de peso, debería ingerir 6000 g o sea 6 kg. de producto activo para originarle riesgo mortal. Se fijan estos valores para los plaguicidas sólidos, líquidos, cebos y tabletas.

--Toxicidad por inhalación: Se determina sobre animales (ratas y conejos) por ensayo respiratorio en atmósfera conteniendo el pesticida durante varias horas (aproximadamente cuatro). Se expresa en valores CL-50 (concentración letal al 50 por 100) o sea la cantidad de tóxicos en miligramos por litro de aire o (g/m³). Se fijan para los plaguicidas gaseosos, fumigantes y aerosoles.

--Toxicidad dérmica. Se determina sobre animales (ratas y conejos), por aplicación del producto sobre la piel afectada del animal. Se expresa igualmente en DL-50 y en miligramos/kg., y se fijan para los plaguicidas sólidos, líquidos, cebos y tabletas.

En el cuadro siguiente se determinan los valores de la DL-50 mg/kg. peso, y CL-50 mg/litro aire.

CUADRO N° 14: DETERMINACION DE LOS VALORES DL-50 mg/kg Y EL CL-50 Mg/LITRO DE AIRE					
GRADO DE TOXICIDAD	VIA ORAL		VIA DERMICA		VIA RESPIRATORIA
	SOLIDO	LIQUIDO	SOLIDO	LIQUIDO	GASES, AEROSOLES, POLVOS DE 0 < - 50 Mm
MUY TOXICO	< 5	<25	< 10	<50	<0.5
TOXICO	5-50	25-200	10-100	50-400	0.5-2
NOCIVO	50-500	200-2000	100-1000	400-4000	2-20
BAJA PELIGROSIDAD	> 500	>2000	> 1000	>4000	> 20

Fuente: Rosenstein Emilio, diccionario de Especialidades Agroquímicas. Ed. Limusa México 1986.

Cuando existen diferencias en el grado de toxicidad resultantes, según la vía de entrada, el producto se clasifica en la categoría más restrictiva.

Estas toxicidades están referidas al producto formulado y para el caso de mezclas de dos o más pesticidas, la toxicidad dependerá de sus compuestos.

--Toxicidad crónica: Se ensaya con animales durante un tiempo variable, proporcionándoles dietas alimentarias con el tóxico del que se pretende estudiar sus efectos al largo plazo para buscar el denominado nivel sin efectos (NSE), en que el animal tras la prueba presenta o no anomalías crónicas.

Efectos en piel, ojos y sensibilización dérmica: Se efectúa de modo paralelo al de las toxicidades dérmicas agudas, buscando posibles irritaciones temporales por aplicaciones repetidas del producto.

- Neuro Toxicidad: para comprobar efectos neurotóxicos del producto.
- Mutagénesis y carcinogénesis: Para comprobar los efectos del poder mutagénico y cancerígeno de los productos sobre el organismo.
- Reproducción y teratogenia: Observando las anomalías en animales con relación a sus acoplamientos y fecundidad.

Estas toxicidades descritas se exigen para la autorización o no de un ingrediente activo según la legislación vigente.

Riesgos por intoxicación: Los factores susceptibles de modificar la toxicidad de una sustancia, es decir, para causar daños a la salud es muy variable. Entre ellos podemos citar:

- a) Propiedades Físico- químico de la sustancia: Solubilidad, volatilidad, estabilidad, pureza, tamaño de la partícula.
- b) Condiciones de exposición: Vía de absorción por el organismo, concentración, tiempo de exposición, condiciones ambientales.
- c) Factores Individuales: Especie, raza, sexo, edad, peso etc.

Se admite en general el siguiente orden de riesgo para el hombre según el tipo de formulación: Plaguicida líquido > concentrado emulsionable > solución oleosa > emulsión acuosa > solución acuosa polvo mojable/flotable (en suspensión) > polvo > gránulos.

Fuente: Fernando, Pablo José Angel, Manual de Higiene Industrial Fundación MAPFRE. España 1992

3.5.3.4.2.3. Vías de observación de los plaguicidas los plaguicidas son absorbidas por vía térmica respiratoria y oral.

La absorción a través de la piel puede ser debida a contactos directos con el plaguicida o como consecuencia de su vehiculización por medio de aire; la vía dérmica se considera la más

importante durante la mayoría de las situaciones de aplicación en el campo.

Generalmente, los plaguicidas son absorbidos sin quemar la piel sin irritación local, sin dolor y sin ninguna otra indicación de su penetración.

Los factores que determinan la importancia de la absorción por vía respiratoria son debidas a las características físicas del ingrediente activo (volatilidad), la formulación y la técnica de aplicación. Los plaguicidas pueden ser inhalados como gases, vapores o aerosoles.

En algunas ocasiones puede producirse una entrada por vía oral. Probablemente la exposición oral más importante ocurre como consecuencia de salpicaduras accidentales de plaguicidas líquidos, o del hecho de comer o fumar con las manos contaminadas de estos productos.

3.5.3.4.2.4. Riesgos toxicológicos más representativos por grupo de plaguicidas.

A continuación se exponen los riesgos toxicológicos más característicos por grupos de plaguicidas.

a) Plaguicidas inorgánicos.

- Arsenicales: Arseniato de cal, arseniato de sodio, arseniato de plomo, arseniato sódico. Son productos peligrosos, presentando toxicidad elevada por ingestión y por inhalación y sobre todo por contacto cutáneo. Presentan carácter acumulativo y se pueden dar casos de hipersensibilidad y alergia.

b) De origen vegetal.

- Nicotinados y sus sulfatos: Pelitre, rotenona, la nicotina y sus sales principalmente los sulfatos son altamente tóxicos. Actúan por contacto ingestión e inhalación, siendo de rápida absorción por piel y mucosas.

c) Plaguicidas orgánicos.

C.1. Órganoclorados: HCH, lindano, endrin, aldrin, heptacloro, clordano, endosulfan. Constituyen un gran número de compuestos de toxicidad variable y casi todos presentan una DL-50 oral y dérmica muy baja, y por lo tanto, de toxicidad elevada. Muchos compuestos, órganoclorados o sus productos de degradación son liposolubles y se acumulan en los tejidos grasos del organismo. Actúan sobre el sistema nervioso central en intoxicación aguda.

C.2. Organofosforados: Azinfos, dicofentón, dimetoato, malathión, fenitrotión, fentión, fusolane, metil-demetón, parathión, etión. Este grupo es de toxicidad variable. En la actualidad se hace a gran escala el control de los insectos y otras plagas mediante compuestos organofosforados.

Tomando precauciones razonables no deben presentar peligro para los seres humanos, pero no siempre son satisfactorias las condiciones de trabajo, aunadas a la ignorancia y falta de cuidados, razón por la cual ocurren los accidentes, además en algunos países la ingestión de estos compuestos es la forma favorita de suicidio.

Algunos compuestos organofosforados son muy tóxicos, mientras otros su toxicidad casi es insignificante.

El prototipo de los compuestos organofosforados fue creado como "gas de guerra" y causó daños permanentes en el sistema nervioso central y periférico. El fosfato de triorto cresilo (FTOC), considerado como aditivo lubricante, se identificó como la causa de daños neurológicos irreversibles y mortales en los seres humanos, en ocasiones a nivel epidémico. Además de esto, dichos pesticidas tienen la capacidad de conjugarse con la enzima colinesterasa en el organismo inactivándola, tanto en el plasma como en las células. Por consiguiente la acetilcolina se acumula en todos los ganglios autónomos y en terminaciones nerviosas parasimpáticas posganglionares y regiones neuromusculares.

Estos plaguicidas se absorben fácilmente por vía respiratoria, cutánea y digestiva. Al emplear estos compuestos es muy importante conocer la temperatura ambiente pues al presentar tensiones de vapor elevadas, el calor favorece la difusión de los mismos y por tanto su absorción por la piel. El alcohol es potenciado y potencia a los ésteres fosfóricos.

C.3. Piretroides: Bifentín, deltametrín, permetrín, ciperimetrina, no se acumulan en el organismo y no son persistentes en el ambiente, penetran al organismo por ingestión o inhalación, y la absorción a través de la piel es poco importante.

C.4. Carbámicas: Aldicarb, carbaryl, tiodicarb. En la actualidad estos compuestos se utilizan cada vez más como pesticidas comerciales. La acción farmacológica específica de los carbamatos es similar a la de los organofosforados, con la diferencia de que la conjugación con las enzimas colinesterasas es espontáneamente reversible. Los citados plaguicidas son poco persistentes en el ambiente, en general tienen poco poder acumulativo; se absorben en el organismo por todas las vías.

C.5. Fumigantes y Nematicidas: Bromuro de metilo, dibroetano, tetracloruro de carbono, sulfuro de carbono, dicloropropeno: es un grupo químico que presenta elevada toxicidad de acción fulminante, y que actúa por ingestión, inhalación y contacto. Los derivados halogenados de los hidrocarburos tienen elevada toxicidad y efectos narcóticos, suelen ser irritantes por contacto y vía respiratoria, algunos presentan riesgo de incendio y explosiones.

C.6. Rodenticidas: Derivados de hidroxycumarina, anticoagulantes derivados de indandiona, fluoruro acetato de sodio, sulfato de talio, cloralosa, fosfina.

C.6.1. Anticoagulantes: Estos se basan en las warfarinas y sustancias relacionadas. Los raticidas anticoagulantes actúan en la misma forma tanto en los animales como en los seres humanos, bloqueando la síntesis de algunos factores de la coagulación en el hígado; por lo que la víctima morirá por una hemorragia interna no controlada.

C.6.2. Cloralosa: En este compuesto el ingrediente activo es la alfacloralosa un derivado de hidrato de cloral, la molécula de hidrato de cloral que se libera después de la captación por el organismo, se metaboliza con rapidez a alcohol tricloroetilico, este es un depresor del sistema nervioso y puede causar la muerte por coma y paro respiratorio.

C.6.3. Fluoroacetatos: Los fluoroacetatos y la fluoroacetamida son poderosos venenos agudos, de toxicidad tal que se reservan para matar roedores en situaciones especiales, por ejemplo, animales en alcantailas y barcos.

En el organismo de los mamíferos los fluoroacetatos bloquean el ciclo metabólico del ácido tricarbóxico de los carbohidratos.

Los efectos tóxicos de estos agentes se manifiestan una o dos horas después que se han ingerido, causando ansiedad extrema, contracciones espasmodicas musculares, irregularidades cardiacas, convulsiones, coma y colapso.

C.6.4. Fosfina: La fosfina en estado gaseoso es muy tóxica y su manejo como rodenticida no es fácil. Así, para el bienestar de los que manejan, se han elaborado preparaciones para generar el gas en un sitio específico, por ejemplo el fósforo de aluminio puede elaborarse en estado sólido y, con esto, la humedad ambiental puede interactuar para producir fosfina, con su olor típico a pescado.

Cuando la fosfina se inhala con rapidez, ésta actúa sobre el sistema nervioso y el aparato digestivo, produciendo dolor abdominal y vómito, suele preceder vértigo, ataxia, convulsiones coma y muerte.

C.7. Acaricidas: Clorfensón, tetradifón, dicofol, binapacril. Este grupo en general presenta baja toxicidad en todas las vías.

C.8. Fungicidas Orgánicos: Sistémicos y no sistémicos.

C.8.1. Derivados ditiocarbámicos: Zineb, maneb.

C.8.2. Derivados imídicos: Captan.

C.8.3. Dinitrofenil derivados: Dinocap.

C.8.4. Derivados quinónicos: Diclone.

C.8.5. Guanidín derivados.

C.8.6. Derivados organo-mercúricos.

Es otro de los grandes grupos por la cantidad de productos existentes de acción criptogámica, y en general son de baja toxicidad para el hombre.

Los compuestos órgano-mercúricos son contaminantes notables en agua y en la legislación actual se encuentra limitado su uso. Sirven exclusivamente para el tratamiento de semillas para siembra, y se presentan coloreadas para evitar graves confusiones.

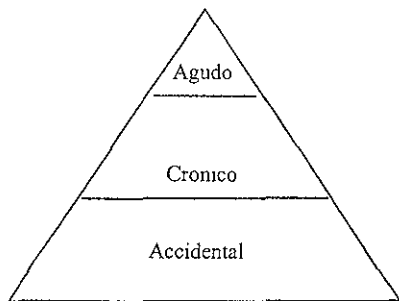
C.9. Herbicidas: Carbámicos, ureicos, uracilicos, nitroderivados, derivados heterociclos.

Es otro de los grandes grupos por la variedad de productos que presentan. No se puede homogeneizar su carácter tóxico en todos ellos. Tienen efectos irritantes en piel y ojos, y muchos presentan un DL-50 de carácter tóxico como el paraquat (altamente tóxico por vía oral e irritante en membranas mucosas).

Fuentes: Lagunas T.A. Villanueva J., J.A. Toxicología y Manejo de Insecticidas. Departamento de Ciencias Agrícolas del Colegio de Postgraduados 1995, Montecillos México.

Morgan, M. B. Y de ELLET, L. S. Intoxicaciones por Plaguicidas Organofosforados, cuadro clínico y tratamiento. Instituto Mexicano del Seguro Social, Boletín Terapéutico I: 13 (1979). México, D F. 1979.

3.5.3.4.2.5 Pirámide de exposición: En base a lo anterior es importante mostrar la pirámide de exposición propuesta por la Secretaria del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP).



Industria de los Plaguicidas: Fabricantes, formuladores, empaquetadores y distribuidores.

Usuarios de plaguicidas. Agricultores, granjeros, guardabosque, horticultores y otros usuarios.

Público en General: Contacto potencial con plaguicidas a través de alimentos agua y exposición accidental.

3.5.3.4.2.6. Problemática generada por la utilización de plaguicidas.

a) Efectos por la resistencia a los plaguicidas.

- Incremento en la dosis para controlar plagas.
- Incremento del número de tratamientos por temporada.
- Disminución de los intervalos entre tratamientos.
- Incremento en los volúmenes de plaguicidas.

b) Economía y Producción.

- Incrementos en los costos de producción por concepto de control de plagas.
- Disminución de ingresos al productor.
- Abandono de regiones por improductivas.
- Disminución de la disponibilidad de productos agrícolas.
- Disminución de divisas por concepto de exportación.

c) Social – Humano.

- Incremento en casos de intoxicación de personas, que manejan o están expuestas a los productos químicos.
- Incremento en el número de accidentes de pilotos fumigadores.
- Necesidad de migración a otras regiones ó países con los consecuentes problemas que conllevan.

d) Ecológicos

- Disminución de población de organismos que bajo condiciones naturales regulaban las poblaciones de ciertas plagas.
- Resurgimiento de plagas secundarias como primarias.
- Depósito y acumulación de residuos en alimentos; suelo, agua, animales, incluyendo al hombre.
- Debilitamiento de niveles tróficos, cadenas y redes alimentarias.
- Deterioro de los mecanismos de auto regulación de las comunidades de los ecosistemas.

3.5.3.4.2.7. Medidas Preventivas: Las medidas de seguridad más generales en el almacenamiento y en la utilización de los productos plaguicidas son:

- Almacenamiento: El almacén deberá situarse en una cota de terreno más alta que otras edificaciones para evitar posibles inundaciones, su cubierta debe ser impermeable a la lluvia con ventanas o huecos de salida al exterior y nunca próximo a viviendas. Su acceso se encontrará cerrado con llave.

Los productos se colocarán sobre pales perfectamente, para evitar enfermedades del suelo y éste será de tipo continuo con solerio o similar.

Se mantendrá la instalación eléctrica en buen estado y en la puerta de acceso se le colocara un aparato extintor contra incendios del tipo polvo polivalente.

- Utilización: Se observaran todas las prescripciones de seguridad y precaución que señala el etiquetado.

Usuarios afectados por alteraciones gástricas, hepáticas, anemias, no realizarán aplicaciones así mismo en periodos largos (invernaderos) se turnarán o cambiarán los aplicadores.

Se pondrá especial atención a las condiciones climáticas evitando altas temperaturas y vientos se guardarán unas estrictas normas en relación con la higiene corporal y hábitos (alimentación, fumadores, limpieza de ropa y personal). Se utilizara con carácter generalizado, la protección personal adecuada según los tratamientos, a base de: botas impermeables al agua a la humedad, ropa integral impermeable, gafas de seguridad serradas guantes contra agresivas químicos y protectores respiratorios como mascarillas autofiltrantes, en tratamientos puleros, mascarillas con filtro químico y/o doble retención físico – químico en tratamientos de aerosoles, nieblas y gases.

3.5.3.4.3. Instrumentos para la evaluación de agentes químicos en el ambiente de trabajo.

Los instrumentos para evaluar los riesgos a la salud por agentes químicos en el ambiente de trabajo se clasifican de acuerdo a su tipo en:

- a) Instrumento de lectura directa.
- b) Instrumento que separa al contaminante de una cantidad conocida de aire, para su análisis posterior.
- c) Equipos que colectan un volumen conocido de aire para su análisis posterior.

- Los instrumentos de lectura directa se clasifican en:

- a) Instrumentos que dan una lectura inmediata de gases, vapores, o polvos en carátula, registrador o impresor.
- b) Instrumentos que dan cambio de color en un tubo indicador.

Las ventajas de los instrumentos de lectura directa son:

- Estimación inmediata de la concentración de una sustancia que permita la evaluación IN – SITU.
- Los monitores continuos permiten el registro permanente de la concentración de una sustancia las 24 horas.
- Pueden estar conectadas a un sistema de alarma
- Reducen el número de análisis de laboratorio.
- Las desventajas son:

- Alto costo inicial del instrumento (monitores continuos).
- Necesidad de calibrarlos frecuentemente.
- Falta de portabilidad.
- Solo sirven para lecturas instantáneas (tubos indicadores).
- Alta posibilidad de tener interferencias con otros compuestos.

Puesto que no es la intención de esta tesis profundizar en la instrumentación para Higiene Industrial, solo mencionaremos algunos de los principales monitores continuos:

- Cromatógrafo de gases portátil: Sirve para la determinación de gases solventes o vapores orgánicos. Este instrumento es un cromatógrafo de gases que utilizan detectores con el de ionización de flama conductividad térmica o captura de electrones; el aire se hace pasar a través de una columna cromatográfica para separar sus contaminantes y posteriormente pasa a través del detector donde da una respuesta.
- Analizador infrarrojo: Estos instrumentos son útiles para la determinación continua de un compuesto determinado en una corriente gaseosa o aire, midiendo la cantidad de energía que absorbe el compuesto de interés. Tiene una gran variedad de aplicaciones, principalmente para medir CO y CO₂.
- Contadores de partículas: Leen el número de partículas presentes en el aire al hacer pasar el aire contaminado a través de una cámara donde hay una fuente de luz y una celda detectora. Al pasar las partículas por esta cámara, la cantidad de luz que llega al detector disminuye dando esto una señal.
- Tubos colorimétricos: Los tubos detectores colorimétricos (tubos drager, MSA,) son dispositivos portátiles de lectura directa. Son útiles únicamente para la detección y estimación semicuantitativa de gases y vapores en el ambiente de trabajo.

Existen tubos en el mercado para aproximadamente 200 contaminantes.

A pesar de que la operación de estos tubos es simple y rápida, tienen varias limitaciones y errores potenciales inherentes al método que utilizan para estimar la concentración de gases y vapores.

Por lo tanto los resultados que se obtienen en estos tubos pueden ser erróneos.

Los tubos colorimétricos están empacados con un material granular sólido como silica gel o alumina, la cual ha sido previamente impregnada con el reactivo químico apropiado.

Las puntas del tubo se sellan durante su fabricación. Cuando se va a utilizar el tubo se rompen las puntas y se coloca en una bomba de succión manual, haciendo pasar a través de este el volumen recomendado por el fabricante. Al ponerse en contacto el contaminante con el indicador, se produce un cambio de coloración. La longitud de coloración está en función de la concentración del contaminante.

- Instrumentos que separan el contaminante de una cantidad conocida de aire para su análisis posterior. Por estas razones, los tubos indicadores deben utilizarse únicamente como un medio para detectar semicuantitativamente los contaminantes de las áreas de trabajo.

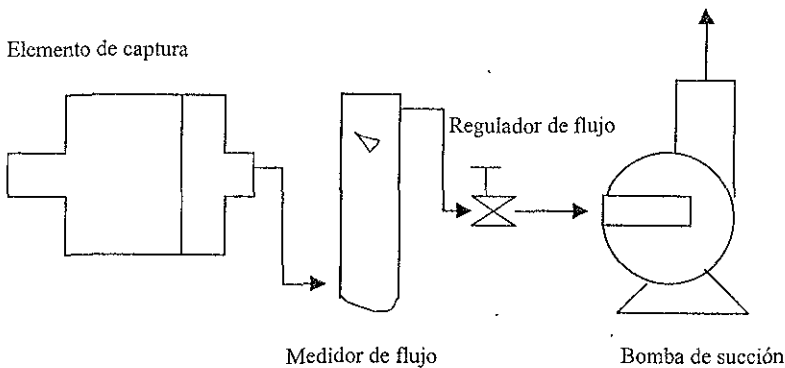
Este tipo de instrumentos se utilizan para hacer pasar un volumen conocido de aire a través de un medio de adsorción, absorción o filtración, para separar el contaminante del aire contaminado. Con este tipo de muestreo obtenemos una muestra del aire ambiente de trabajo durante un periodo de tiempo definido y se conoce como "Muestreo Integrado".

El contaminante que se separa del aire muestreado se concentra en o sobre el medio de colección; el periodo de muestreo se selecciona de tal manera que se permita la colección de una cantidad de muestras suficiente para su análisis subsecuente.

Para realizar el muestreo integrado se requiere de un sistema de muestreo que contenga los siguientes elementos.

- a) Medidor de flujo.
- b) Regulador de flujo.
- c) Bomba de succión.
- d) Medio de colección.

Figura N° 6: COMPONENTES DE UN SISTEMA DE MUESTREO.



Fuente: Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo. Equipo de Campo II (Agentes Químicos), Curso Monográfico. México, D. F. 1992.

Las bombas de muestreo personal integran estos elementos en un instrumento portátil que permite su uso tanto en muestreo de tipo personal como de área.

- a) Medidor de flujos: En la determinación de la concentración del aire es necesario medir la cantidad de aire que pasa a través del medio de colección con precisión, para ello se utiliza

un medidor de flujo. Los medidores de flujo más comunes son los rotámetros.

Los rotámetros consisten en un flotador dentro de un tubo cónico vertical cuya abertura mayor queda hacia arriba. El aire fluye hacia arriba a través de este tubo, haciendo que el flotador se eleve hasta que la caída de presión en la sección anular entre el tubo y el flotador es lo suficientemente grande para sostener el flotador. El tubo cónico por lo general está hecho de plástico o vidrio y tiene una escala que indica el flujo. El flujo se mide convencionalmente en el punto de máximo diámetro del flotador.

- b) Regulador de flujo: El control de flujo de aire que pasa a través del medio de colección es importante, ya que de éste depende la eficiencia de colección. El control del flujo se logra por lo general utilizando válvulas de aguja o bien de orificios críticos.
- c) Bombas de succión: Esta debe tener la potencia suficiente para hacer pasar el aire a través de todo el sistema de muestreo, bajo condiciones más adversas de resistencia al flujo del aire.

Por lo general las bombas de succión de los instrumentos portátiles son de diafragma. Estas bombas están movidas por un motor eléctrico cuya fuente de energía son baterías recargables de níquel (Ni) – cadmio (cd).

- d) Medios de colección: Uno de los elementos más importantes en un sistema de muestreo es el medio de colección.

Su función es la de separar el contaminante del aire que se hace pasar a través de él y concentrarlo para su análisis posterior.

El medio de colección debe cumplir con los siguientes requisitos:

- 1) Tener una eficiencia de colección aceptable para el o (los) contaminantes.
- 2) Mantener esta eficiencia a un flujo de aire, el cual debe ser el necesario para obtener una cantidad de muestras suficiente para el método analítico que se va a utilizar en un periodo aceptable de tiempo.
- 3) Retener el contaminante en una forma química que sea estable durante el transporte de la muestra del laboratorio.
- 4) Proveer la muestra en una forma adecuada para el procedimiento analítico.
- 5) Manipulación mínima en el campo.
- 6) Tener una caída de presión al flujo de aire contaminado.

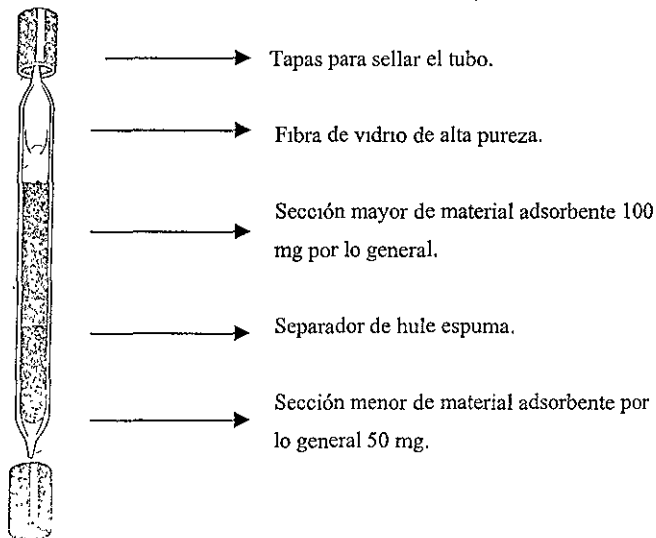
Existen varios tipos de medios de colección que se utilizan para el muestreo de agentes químicos entre ellos se encuentran los siguientes.

- 1) Tubos adsorbedores.
- 2) Filtros.
- 3) Burbujeadores.
- 4) Monitores pasivos.

1.- Tubos adsorbedores: Son el medio de colección de muestra mas ampliamente utilizado para un gran número de agentes químicos, principalmente gases y vapores orgánicos. Consisten en un tubo de vidrio empacado por lo general con dos secciones de algodón material adsorbente.

La sección mayor por lo general contiene 100 mg de la materia adsorbente y es la sección que se utiliza para coleccionar la muestra; la sección menor por lo general contiene 50 mg del material adsorbente y sirve para asegurar que la sección donde se toma la muestra no haya sido saturada durante el muestreo y si esto sucedió, asegurar. Que no se pierda la muestra.

Figura N° 7: Componentes de un tubo adsorbedor.



Fuente. National Institute for Occupational safety and health. Guide NIOSH, EE.UU 1996.

La muestra se toma rompiendo ambos puntos sellados del tubo y haciendo pasar una cantidad conocida de aire, a un flujo bajo (menos de 200 ml / minutos) a través del material adsorbente. La sección mayor del material adsorbente debe quedar hacia el aire contaminado por el material adsorbente, el contaminante se queda retenido al adsorbente sobre dicho material, pasando el aire de contaminante hacia la bomba.

Una vez colectada la muestra. El tubo se sella perfectamente con los tapones de plástico provisto para tal fin y se envía al laboratorio donde se extraen del tubo ambas secciones por separado y se les agrega un disolvente adecuado para desorber el contaminante.

Las soluciones resultantes se analizan para cuantificar la cantidad del contaminante colectado en cada sección.

Existe una gran variedad de materiales adsorbentes, sus usos dependen de la capacidad de material para adsorber el compuesto deseado y de la eficacia de desorción del compuesto.

El de uso más común es el carbón activado, pero existen otros como Sílica – Gel y algunos polímeros porosos.

A continuación se mencionan algunas de las aplicaciones de los materiales adsorbentes, las listas son enunciativas y no limitativas.

a) Aplicaciones del carbón activado.

- Cetonas.
- Hidrocarburos aromáticos.
- Acetatos.
- Alcoholes.
- Eteres.
- Hidrocarburos alifáticos.
- Hidrocarburos halogenados de bajo peso molecular.

b) Aplicaciones de la sílica gel.

- Aminas aromáticas.
- Alimas Alifáticas.
- Alcoholes.
- Compuestos nitrados.

c) Aplicaciones de los polímeros porosos.

- Fósforos.
- Nitrato de etilen glicol.
- Nitroglicerina.
- Oxido de etileno.
- Acetato de vinilo.

2.- Filtros: Se utilizan como medio de colección de partículas sólidas, sin embargo tiene otras aplicaciones como el coleccionar muestras de algunas neblinas ácidas o alcalinas y rocíos de algunos materiales viscosos como los aceites minerales o algunos ftalatos.

Estos filtros se usan en un portafiltros y tienen 37 mm de diámetro.

En tamaño de poro del filtro dependerá de la aplicación que se le vaya a dar.

El filtro se coloca en un portafiltros sobre una cama o soporte de celulosa o rejilla que sirve para evitar que al filtro se rompa por la acción de las variaciones de flujo que dan las bombas de diafragma que normalmente se utilizan en el muestreo y para obtener una mejor distribución del

flujo de aire a través de toda la superficie del filtro.

El método del muestreo consiste en hacer pasar un volumen conocido de aire contaminado a través del filtro, a un flujo por lo general menor o igual a 2 lt / minuto. El material filtrante retiene las partículas sólidas o líquidas en su superficie por intercepción directa, choque o difusión, con eficiencias cercanas al 100 % .

Una vez recolectada la muestra se sella el portafiltros con los tapones provistos para tal fin y se envía al laboratorio para cuantificar el contaminante por el método analítico correspondiente.

Los filtros de esteres de celulosa y PVC son una película plástica microporosa elaborada por la precipitación de una resina bajo condiciones controladas. Los filtros de esteres de celulosa tienen la propiedad de volverse transparentes cuando se les agrega unas gotas de aceite de inmersión, lo cual es útil cuando se requiere de analizar las partículas al microscopio, para determinar su tamaño. Además estos filtros son solubles en ácidos, lo cual los hacen ideales para determinar metales en aire.

Los filtros de fibra de vidrio están hechos con fibras irregulares de aproximadamente 20 M de diámetro y son más resistentes que los anteriores:

A continuación se enuncian las aplicaciones de estos filtros:

A) Aplicación de los filtros de ester de celulosa.

- Metales y Metaloides.
- Aceites minerales.
- Sales de diazonio y colorante.
- Fibra de asbesto.
- Floruros Particulados.
- Ftalatos.
- Acido Sulfúrico.
- Fósforos Orgánicos.
- Oxidos de vanadio, oxido de fierro.
- Dinitrobenceno.
- Peróxido de benzoilo.

B) Aplicación de los filtros de P. V. C.

- Polvos totales.
- Oxidos de silicio
- Aceites minerales.
- Nieblas de ácido crómico – cromo hexavalente.
- Negro de humo.
- Oxido de boro, oxido de circomo.

C) Aplicaciones de los filtros de fibra de vidrio.

-Hidrocarburos Aromáticos Polinucleares.

- Compuestos Solubles en benceno
- Benzidina y derivados.
- Naftalenos Halogenados.
- Pesticidas (D. D. T; lindano, aldrin, parathión, malathion etc.).
- Amino y nitronaftalenos.
- Estricnina.

3.- Burbujeador (Impinger): los gases y vapores también pueden ser capturados utilizando como medio de colección el burbujeo del aire contaminado en un líquido que sea capaz de retenerlo.

El método consiste en hacer pasar el aire contaminado a través de una boquilla sumergida en una solución especialmente preparada para absorber el contaminante. Al pasar el aire por la boquilla se forman burbujas de determinado diámetro, lo cual permite que el contaminante se ponga en contacto con la solución en la cual se absorbe.

Una vez colectada la muestra se envía al laboratorio donde se repone el volumen de solución evaporada durante el muestreo y se analiza para cuantificar la cantidad del contaminante retenido en la solución. Por lo general los métodos analíticos utilizados son colorimétricos o por titulaciones.

4.- Monitores pasivos para gases y vapores Orgánicos: recientemente se han desarrollado una serie de dispositivos para la captura de contaminantes que utilizan el principio de difusión, eliminando la necesidad de la bomba de muestreo para hacer pasar el aire a través del medio de adsorción.

El uso de monitores pasivos es simple, en él las moléculas del contaminante del aire se mueven por difusión hacia una película de material adsorbente donde son retenidas.

La cantidad del contaminante adsorbido depende del tiempo de exposición del monitor al aire ambiente y de la concentración del contaminante presente.

El monitor se saca de su empaque en el momento del muestreo y se coloca lo más cercano posible a la zona respiratoria del trabajador, registrando la hora inicial de exposición del monitor.

Al finalizar el periodo de muestreo se retira el monitor del trabajador registrando la hora final de exposición y se tapa el monitor con la tapa provista para ello. El monitor se coloca en su bolsa original y se envía al laboratorio para su análisis. En el laboratorio se le pone el monitor 1.5 ml de bisulfuro de carbono para desorber el contaminante y la solución resultante se inyecta a un cromatógrafo de gases para cuantificar la cantidad colectada.

A pesar de que el uso de monitores pasivos es bastante simple, su aplicación esta limitada a aproximadamente 95 sustancias y existen ciertos compuestos para los cuales no se recomienda su uso.

3.5.3.4.4. Captación de pesticidas en aire.

Desde la década de los años 50, en que aparecen los primeros trabajos sobre determinación de pesticidas en aire, el método de captación más ampliamente divulgada y adoptada por el National Institute For Occupational Safety and Health Administration (NIOSH) es el que consiste en la utilización de un borboteador con etilenglicol que proporciona muy buenos rendimientos de captación, aunque tiene algunos inconvenientes, sobre todo en cuanto a su aplicación en Higiene Industrial.

Una alternativa a este sistema de captación es la utilización de filtros cuando el pesticida se halla en forma particulada o de nieblas. La combinación del filtro y el borboteador es una solución adoptada en muchos casos.

Con el desarrollo de las técnicas han aparecido nuevos sistemas de captación mediante sólidos que simplifican la toma de muestras. Sin embargo, el rendimiento de éstos en aquellos casos en que existen nieblas o materia particulada no es suficientemente bueno, por lo que se ha recurrido nuevamente a la utilización de sistemas mixtos; en este caso de un filtro seguido de un tubo relleno de adsorbente.

Este sistema mixto de captación es el que mejores resultados puede presentar en este momento.

- Condiciones para una captación adecuada: Dados los niveles de concentración a que se hallan normalmente los pesticidas en el aire, la captación deberá llevarse a cabo por mecanismos de concentración, no siendo útiles, salvo excepción sistemas basados en la recogida de una "parte" del aire contaminado. Un método ideal de captación debe cumplir las condiciones siguientes.
- a) Captar cuantitativamente los pesticidas a bajos niveles a partir de grandes volúmenes de aire.
- b) Presentar una cierta selectividad para los pesticidas frente a otros compuestos orgánicos.
- c) Permitir una extracción (recuperación) cuantitativa de estos compuestos, previa a su análisis.
- d) Posibilidad de diferenciar entre vapores y materia particulada o nieblas.
- e) Retener los pesticidas (o poderlos recuperar) en su forma química original.

Lógicamente, dadas las grandes diferencias existentes en la naturaleza química de los pesticidas, será imposible disponer de un método único de toma de muestras para todos ellos,

aunque se podrá recurrir a una sistemática general adaptable a cada caso concreto.

- Sistemas de Captación: En la siguiente tabla se presenta un resumen de los diferentes métodos de captación, sugiriéndose para una información mas detallada consultar el anexo Nº 2, referente a los niveles máximos permisibles, así como los métodos de evaluación de criterios de muestreo.

TABLA Nº 15: CAPTACION DE PESTICIDAS EN AIRE.		
SISTEMA DE CAPTACION	TIPOS O CARACTERISTICAS	EJEMPLOS
FILTRADO	DIFERENTE DIAMETRO POROSIDAD	ESTERES DE CELULOSA FIBRA DE VIDRIO PVC, TEFLON
ABSORCION (LIQUIDOS)	EN IMPINGER.	ETILENGLICOL ISOCTANO BUTANOL DMF SOL. ACUOSOS.
	EN UN SOPORTE -BOLSAS DE VIDRIO -CHROMOSORLO -FLORISIL -REDES METALICAS -FILTROS	FASES ESTACIONARIAS CG ACEITES VEGETALES PARAFINAS
REACCION QUIMICA (LIQUIDOS)	EN IMPINGER EN UN SOPORTE	ACIDOS Y BASES REACTIVOS COLORIMETRICOS
MIXTO	INORGANICOS	SILICA GEL ALUMINA FLORISIL CARBON ACTIVADO CHROMOSORB SERIE 100 PORAPAK TENAX AMBERLITA ESPUMA DE POLIURETANO
	ORGANICOS	
	FILTRO + IMPINGER	FIBRA DE VIDRIO+ETILENGLICOL
	FILTRO +ADSORBENTE	ESTERES DE CELULOSA +CHROMOSORLO 102

Fuente. IV Simposium de Higiene Industrial.
MAFFRE, España. 1992.

- Captación por filtración: Cuando se emplea un filtro para la captación, ésta sólo será eficaz si el pesticida se halla como niebla, particulado o depositado sobre partículas de polvo o la propia carga de la formulación. También interesa que los volúmenes de muestreo no sean muy elevados, ya que existe, por un lado, el peligro de la colmatación del filtro por el polvo inerte presente en el ambiente, y por otro el de la posibilidad de sublimación del producto que falsearía por defecto los resultados de la captación.

Los ensayos para comprobar la idoneidad de la filtración como sistema de captación se llevan a cabo haciendo pasar el aire contaminado a través de un filtro a continuación del cual se halla colocado un impinger o tubo adsorbente. El resultado positivo del análisis del pesticida en el impinger adsorbente indicará la no idoneidad del filtro ensayado para la captación del pesticida. Caso de no poder generar atmósferas contaminadas controladas del pesticida se puede recurrir a depositarlo en solución sobre el filtro y a continuación llevar a cabo el paso del aire en las condiciones descritas.

- Captación por absorción de líquidos: El método de captación más clásico, dentro del análisis de pesticidas en el aire, es el del impinger conteniendo etilenglicol. Hay diferentes alternativas con otros líquidos, pero el principio de captación es el mismo: Al pasar el aire a través del líquido, éste retiene los vapores, gotas y partículas de pesticidas.

El principal inconveniente que presenta el uso de medios de captación líquidos para bajos niveles de concentración en aire es la limitación de la velocidad de muestreo en impinger. Aquellos líquidos cuya baja volatilidad les haría adecuados para su rápido muestreo del aire son generalmente demasiado viscosos y a la inversa. Otros problemas que presentan los medios de captación líquidos están relacionados con la toma de muestra personal, transporte y tratamiento analítico de las mismas.

Estos problemas se pueden solucionar en gran manera depositando el líquido en un soporte sólido permeable que permita la circulación del aire a su través, como ocurre con los rellenos cromatográficos. Las ventajas de éste sistema radican, por un lado, en que una fina capa de líquido recubriendo un sólido proporciona una gran superficie de contacto absorbente al aire que circula por entre el soporte sólido, aumentando así el rendimiento del sistema, con lo que la cantidad de absorbente necesaria es muy pequeña. Por otro lado, con éste sistema, al utilizar tubos de muestreo se eliminan los problemas que presentan los impinger en la toma de muestras personales y en el transporte. La utilización de fases estacionarias ligadas químicamente al soporte simplifica aun más el tratamiento posterior de la muestra.

- Captación por reacción química: La sustitución de líquido absorbente característico por otro que reaccione químicamente con el pesticida puede ser de interés si existen problemas de estabilidad. La utilización de un reactivo colorimétrico puede dar información directa sobre la concentración existente, simplificando el procedimiento analítico posterior.

- Captación por adsorción: De los diferentes sistemas de captación comentados hasta el momento el que mejores resultados presenta es la utilización de fases estacionarias químicamente ligadas a un soporte.

La afinidad que presentan para los pesticidas los adsorbentes inorgánicos como carbón activado, alumina, silicagel y florisil hizo que, en un primer momento, se extendiera su uso en este campo. Sin embargo, y excepto en casos específicos, estos compuestos se han venido sustituyendo por polímeros orgánicos porosos que presentan menos problemas de degradación, de retenciones irreversibles y de falta de especificidad para los pesticidas. Los polímeros orgánicos más utilizados son el chromosorb (serie 100), porapak, ténax y amberlita.

Los adsorbentes sólidos, que se colocan en tubos de pequeño tamaño, permiten la toma de muestra personal sin dificultades, pudiendo utilizar caudales de muestreo muy variables. Otro aspecto interesante es que en algunos casos se puede recurrir a su desorción térmica.

La espuma de poluretano también se ha venido utilizando con muy buenos resultados en la captación de compuestos clorados.

- Sistema mixto de captación (filtración + absorción): El empleo de un filtro previo al absorbente, aparte de aumentar el rendimiento en la captación de materia particulada, permite diferenciar entre la parte de pesticida que se haya en forma de vapor y la que se halla en forma de niebla, partículas o depositada en polvo.
- Sistema mixto de captación (filtración + adsorción): si las ventajas que presenta el sistema mixto filtro + absorbente señaladas en el apartado anterior añadimos las propias de los adsorbentes sólidos sobre los líquidos, resumiremos las características de éstos sistemas.

- Recuperación de la muestra.

El paso siguiente de la captación de una muestra es la recuperación de la misma del sistema de captación para poder llevar a cabo su análisis. Los procedimientos para llevar a cabo dicha recuperación son muy variados, como veremos a continuación. Por otro lado, en la mayor parte de los casos no se puede llegar a disponer en el laboratorio de la totalidad de la muestra teóricamente captada por defectos de la captación o en la recuperación.

Puesto que considero que estos aspectos también forman parte de la captación, lo desarrollare brevemente a continuación.

- Tratamiento de la muestra: Los filtros se extraen normalmente, sumergiéndolos en el líquido desorbente y agitan mecánicamente o con ultrasonidos durante un lapso de tiempo que depende del tipo de filtro y del pesticida en cuestión.

Los adsorbentes sólidos se tratan de la misma manera, aunque en algunos casos hay que recurrir a una extracción con soxhlet. En otros casos se puede aplicar desorción térmica.

Cuando la captación se ha llevado a cabo en impinger se procede normalmente a una extracción líquido/líquido. Si el absorbente se hallaba depositado en un soporte se puede utilizar un Soxhlet para separar el absorbente. Si ha habido reacción química, el tratamiento de la muestra dependerá del proceso analítico a seguir a continuación. Finalmente, si se ha utilizado un sistema mixto filtro-sorbente el tratamiento de la muestra se hace por separado.

- Eficacia de captación – desorción: La mejor manera de llevar a cabo una evaluación del rendimiento del mecanismo de captación utilizado es mediante el cálculo de la eficacia de captación-desorción. El método ideal para ello consiste en la generación de una atmósfera de concentración conocida (Atmósfera controlada), efectuar la toma de muestra y el análisis cuantitativo correspondiente y comparar la concentración obtenida con la preparada.

La generación de una atmósfera de concentración conocida no es siempre posible, por lo que muchas veces se recurre a mecanismos más sencillos que, aunque no tienen la representatividad de las atmósferas o controladas, sí son válidos en sentido que suelen generar unas condiciones de captación más negativas que las reales que se pretenden reproducir. Un ejemplo de esta alternativa más sencilla es la utilización del sistema de tubo en U que es muy empleada cuando se trata de vapores.

Dicho sistema consiste en depositar en un tubo en U una cierta cantidad del producto cuya eficacia de captación-desorción queremos medir, para a continuación hacer pasar a su través un volumen de aire tal que la relación entre la cantidad depositada y el aire que ha circulado equivalgan a una concentración de referencia, como por ejemplo el TLV-TWA. A continuación del tubo en U se halla situado el sorbente o reactivo encargado de la captación. Por comparación entre la cantidad depositada inicialmente en el tubo en U, menos la que queda al final con la detectada en el adsorbente se obtiene el valor de la eficacia de captación-desorción. Existen diferentes posibilidades de efectuar el proceso descrito, pero en todas ellas el fundamento sigue siendo el mismo.

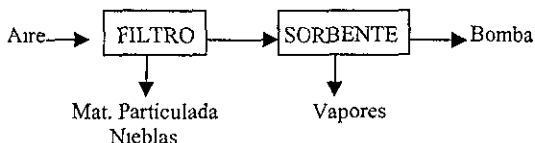
Cuando se trata de un compuesto particulado y no se dispone de un sistema de atmósferas controladas, la única posibilidad de comprobar el rendimiento de la captación es depositar en el filtro el pesticida y hacer pasar aire a su través y a continuación a través de un sorbente. Como ya se ha comentado anteriormente, la no presencia de pesticidas en el sorbente indicará la idoneidad (en principio) del filtrado ensayado.

- Coeficiente de recuperación o desorción: cuando ya se conoce la idoneidad de un sistema de captación hay que recurrir a menudo a la comprobación del coeficiente de recuperación o desorción, ya que este puede variar con los lotes del absorbente, reactivos, etc. Este coeficiente se determina depositando en el filtro, líquido o adsorbente el compuesto a estudiar y someter a continuación la muestra al tratamiento analítico usual. El cociente entre la cantidad determinada y la depositada nos da el valor de dicho coeficiente.

- Resumiendo en la siguiente tabla se mencionan las ventajas e inconvenientes que presentan los sistemas comentados en el apartado anterior.

CUADRO N° 16 Ventajas e inconvenientes de los diferentes sistemas de captación.		
Sistema de captación	Ventajas	Inconvenientes
Filtros	Manejabilidad Facilidad de extracción	Solo para sólidos Y nieblas Posibilidad de sublimación
Absorción (impinger)	Rendimiento Buena capacidad	Limitación caudal Manejabilidad Y transporte Recuperación muestra
Absorción (soporte)	Rendimiento Manejabilidad Y transporte	Preparación Reproductibilidad
Reacción química	Rendimiento Buena capacidad Estabilización Del producto	Tratamiento posterior Limitación de caudal Manejabilidad y transporte
Adsorción	Manejabilidad Y transporte facilidad de extracción Posibilidad desorción térmica.	Poco rendimiento para sólidos y nieblas
Mixtos	Permiten diferenciar vapores de sólidos y nieblas	Aumenta el trabajo analítico

Se admite como sistema general para la captación de pesticidas el siguiente esquema (10):



Fuente: IV Simposium de Higiene Industrial.
Fundación MAPFRE, Madrid, España 1992.

De lo expuesto hasta aquí, así como de la experiencia obtenida en los últimos seis años, se pueden deducir las siguientes recomendaciones:

- a) La captación de pesticidas se lleva a cabo por mecanismos de concentración del pesticida, haciendo pasar el aire, mediante una bomba, a través del sistema de captación.
- b) Se observa en la actualidad un progresivo abandono de las técnicas de captación en líquidos para sustituirlas por adsorbentes sólidos y/o filtros.
- c) Se generaliza la utilización de un filtro previo al sorbente para aumentar el rendimiento de captación y permitir distinguir las diferentes formas de presentarse el pesticida.
- d) Ante un problema concreto se sugiere el siguiente tipo de acción:
 - d. 1. El pesticida se halla en forma de vapor: Utilizar un adsorbente sólido para su captación, efectuando las correspondientes pruebas de captación / desorción.
 - d. 2. El pesticida se halla en forma particulada: Utilizar un filtro de esteres de celulosa, fibra de vidrio o equivalente en función de la información que sobre la recuperación del compuesto se disponga.
 - d. 3. Se ignora en que forma se halla el pesticida o se sabe que se encuentra en forma de vapor y particulada: Utilizar un sistema mixto filtro + adsorbente efectuando las correspondientes pruebas de captación / recuperación.

Concluyendo este apartado se presenta en la siguiente tabla una relación de los sistemas de captación diseñados hasta la fecha por NIOSH, indicándose, así mismo, la técnica analítica empleada, sugiriéndose para una información más detallada consultar el anexo N° 2, referente a los niveles máximos permisibles, así como los métodos de evaluación y criterios de muestreo.

Ejemplos de captación de pesticidas

Ejemplos de captación de pesticidas

Pesticida	Captación	Flujo	Volumen	Metodo analitico
* Acetato de fenilmercurio (22)	F _C o F _V	1-2	150	CG-ECD o AA
Aldrin (2)	F _V + I ₁₀	1	180	CG-EconD
Azinofosmetil (2)	F _C + I _{EG}	1	< 240	CG-FPD o CG-ECD
* Baygón (8)	F _V	1.5	200	COLORIMETR.
Baytex (4)	TC2	—	—	CG-ECD
Bromoximil (15)	TSG o TA4	6	—	CG-ECD
* Captan (8)	F _V	1.5	30	COLORIMETR.
* Carbaril (8)	F _V	1.5	90	COLORIMETR.
Carbofenotron (2)	F _C + I _{EG}	1	< 240	CG-FPD o CG-ECD
* Cianamida (9)	F _{PVC}	2	240	COLORIMETR.
* Cjanamida calcica (9)	F _{PVC}	2	240	COLORIMETR.
Clordano (2)	F _C + TC2	1	120	CG-ECD
Crag I (2)	F _C	1-1.5	90	COLORIMETR.
2,4-D (2)	F _V	1.5	100	HPLC
2,4-D Ester butilico (15)	TSG o TA4	6	—	CG-ECD
2,4-D Ester isoocitilico (15)	TSG o TA4	6	—	CG-ECD
DDT (2)	F _V	1.5	90	CG-ECD
Demeton (2)	F _C + TA	1	480	CG-FPD o CG-ECD
* Diazinon (8)	TC2	1	30	FPD
* 1,3-Dicloropropeno (8)	TCA	0.2	10	CG-FID
Dieldrin (2)	F _V	1.5	180	CG-FPD o CG-ECD
Dimetato (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Dioxatlon (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Disulfoton (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Dursban (4)	TC2	—	—	CG-ECD
Endrin (2)	F _C + TC2	1	120	CG-ECD
EPN (2)	F _V	1.5	120	CG-ECD
Etion (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Fogalone (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Fosfamidon (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Heptaclor (2)	TC2	1	60	CG-ECD
Hexaclorobenceno (11)	TC1	0.5	50	CG-ECD
Imidan (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Kepono (2)	F _C + I _{NaOH}	1	120	CG-ECD
Kelthane (2)	TC2	—	—	CG-ECD
* Lindano (8)	TC2	1	10	CG-ECD
Malatlon (2)	F _V	1	120	CG-FPD
Metoxiclor (2)	F _V	1.5	100	CG-EconD
Metilozinfos (2)	F _V + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Metilparatlon (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Mevinfos (2)	TC2	1	240	CG-FPD

Pesticida	Captación	Flujo	Volumen	Metodo analitico
Monocrotolós (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Naled (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Oxidemetonmetil (2)	F _C + I _{EG}	1	240	CG-FPD o CG-ECD
Paraquat (2)	F _{PTFE}	2	90	HPLC
Paratlon (2)	F _V	1.5	120	CG-FPD
Pentaclorofenol (2)	F _C + I _{EG}	1.5	180	HPLC
Piretro (2)	F _V	1	120	HPLC
Ronnel (2)	F _C + TC2	1	120	CG-FPD
Rotenone (2)	F _{PTFE}	1.5	100	HPLC
2,4,5-T (2)	F _V	1.5	100	HPLC
2,4,5-T (Ester butilico) (15)	TA4	6	—	CG-ECD
* Tedion (8)	F _C	1	< 240	CG-ECD
Tepp (2)	F _C + I _{EG}	1	< 240	CG-FPD o CG-ECD
Tiram (2)	F _T	2	240	HPLC
Toxafeno (2)	F _C	1	15	CG-FID
Triallate (15)	TA4	6	—	CG-ECD
Triclorlon (2)	F _C + I _{EG}	1	< 240	CG-FPD o CG-ECD
Trifluralin (4)	TC2	—	—	CG-ECD
* Vapona (8)	TC2	1	10	CG-ECD o CG-FPD
Warfarina (2)	F _{PTFE}	1.5	400	HPLC
Tricloronaftaleno (2)	F _V + I ₁₀	1.3	100	CG-EconD
Tetracloronaftaleno (2)	F _V + I ₁₀	1.3	100	CG-EconD
Pentacloronaftaleno (2)	F _V + I ₁₀	1.5	250	CG-EconD
Hexacloronaftaleno (2)	F _C	1	30	CG-ECD
Octacloronaftaleno (2)	F _C	1	30	CG-ECD
PCB (2)	TF	0.2	50	CG-ECD
Clorodifenilo (54 % Cl) (2)	F _C	1.5	100	CG-FCD
Clorodifenilo (42 % Cl) (2)	I ₁₀	1.5	270	EconD
Oxido de difenilo clorado (2)	F _C	1.5	90	EconD

CLAVES UTILIZADAS

* Sistemas de captacion disenados en los laboratorios del ITB

AA	Absorcion Atomica	F _{PVC}	Filtro de Cloruro de polivinilo
CG	Cromatografia de Gases	F _V	Filtro de fibra de vidrio
ECD*	Defecto de captura de electrones	FID:	Detector de Ionizacion de Flama
EconD	Detector de Conductividad Electrolica	FPD	Detector de Fotometria de Flama
FC	Filtro de esteres de celulosa	(HPLC:	Cromatografia Liquida de Alta Resolucion
F _{PTFE}	Filtro de teflon o equivalente	IFG:	Impinger con etilenglicol
		I ₁₀	Impinger con isooctano
		IA:	Tubo de Amberlite XAD 2
		IAA:	Silvo de Amberlite XAD 4
		IC1:	Tubo de Chromosorb 101
		IC 2:	Tubo de Chromosorb 102
		ICA	Tubo de Carbon activo
		II:	Tubo de liquisol
		ISG	Tubo de silica gel

Fuente: IV Simposium de Higiene Industrial

MAPFRE, Madrid, España 1992

3.5.3.5. Normatividad.

Norma Oficial Mexicana, NOM-OIO-STPS- 1994. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

1. Objetivo: Establecer medidas para prevenir y proteger la salud de los trabajadores y mejorar las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas que por sus propiedades, niveles de concentración y tiempo de acción sean capaces de contaminar el medio ambiente laboral y alterar la salud de los trabajadores, así como los niveles máximos permisibles de concentración de dichas sustancias, de acuerdo al tipo de exposición.

2. Requisitos.

2.1. Del Reconocimiento.

2.1.1. El reconocimiento de las sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral deberá contener:

- Identificar el o los contaminantes
- Conocer las características físico- químicas, la toxicidad de las sustancias y las alteraciones que éstas puedan producir a la salud de los trabajadores.
- Identificar las fuentes generadoras.
- Delimitar las zonas donde existe el riesgo de exposición.
- Determinar el número de trabajadores potencialmente expuestos.
- Determinar la instrumentación y el método de muestreo.

2.2. De la evaluación.

2.2.1. Efectuar la evaluación por medio del muestreo y cuantificar periódicamente los niveles de concentración, aplicando los métodos e instrumentos que señalen las normas oficiales mexicanas correspondientes que se hubieren publicado o en ausencia de estas, se permite utilizar los procedimientos que los avances de la tecnología recomienden, previa autorización de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, quien establecerá los requisitos y determinará en 15 días hábiles la autorización.

2.2.2. Cuando la exposición laboral de los trabajadores este sujeta a la acción de dos o más sustancias de las relacionadas en la tabla N° 1 de esta NOM – STPS, la exposición a la mezcla deberá considerar lo establecido en el apéndice, de la tabla I. (ver anexo de ésta tesis).

2.3. Del control.

Cuando las sustancias químicas contaminantes rebasen los niveles máximos permisibles de

concentración, considerando el tipo de exposición, referidos en la tabla N° 1, que forma parte de la presente NOM-STPS, para todos los efectos correspondientes, se aplicará a su orden las medidas siguientes.

2.3.1 Modificar o sustituir las sustancias que están alterando el medio ambiente de trabajo, capaces de causar daño a la salud de los trabajadores por otras sustancias que no lo causen.

2.3.2. Reducir al mínimo las sustancias químicas contaminantes.

Efectuar las modificaciones en los equipos o en los procedimientos de trabajo.

2.3.3. Cuando por la naturaleza de los procesos productivos del centro de trabajo, no sea factible reducir las sustancias a los límites permisibles, se adoptará en su orden, algunas de las medidas siguientes.

- Aislar las fuentes de contaminación en los procesos, los equipos o las áreas.
- Aislar a los trabajadores.
- Limitar los tiempos y frecuencias en que el trabajador este expuesto a las sustancias químicas contaminantes.

2.3.4 Dotar a los trabajadores del equipo de protección específico al riesgo. En la selección de este patrón deberá considerar los niveles de atenuación del mismo, con el propósito de que las concentraciones medias a que exponga al trabajador no rebasen los niveles máximos previstos en la tabla N° 1.

2.3.5 Los niveles máximos permisibles de concentración a que puedan estar expuestas los trabajadores, son los señalados en la tabla N° 1. Lo que indica 3 diferentes categorías de concentración:

La concentración promedio ponderada en el tiempo (CPT)

La concentración para la exposición a corto tiempo (CCT).

La concentración pico.

Las autoridades del trabajo, los patrones y los trabajadores promoverán mediante exámenes médicos iniciales y periódicos, el mejoramiento de las condiciones de salud de los trabajadores que vayan a estar o estén expuestos a las sustancias químicas contaminantes. Dichos exámenes se llevarán a cabo de acuerdo con la exposición de cada caso.

3. De los centros de trabajo.

3.1 Los centros de trabajo deberán ser planeados, instalados, organizados y puestos en funcionamiento de modo que la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas no exceda niveles máximos permisibles provistos en la tabla N° 1.

4.- DEFINICIONES

4.1. Nivel máximo permisible: Se refiere a la concentración máxima de un elemento o compuesto químico, que no debe superarse en la exposición de los trabajadores considerando sus tres categorías.

- a) Concentración Promedio Ponderada en Tiempo (CPT): Para 8 horas de exposición diaria y a la cual la mayoría de los trabajadores no presentan efectos adversos a la salud.
- b) Concentración para Exposición a corto tiempo (CCT): En la cual el tiempo no deberá exceder de 15 minutos, hasta 4 veces por jornada y con periodos de no exposición al menos una hora entre dos exposiciones sucesivas.

En todo caso la concentración promedio ponderada en el tiempo para la exposición total que incluya exposiciones cortas, no deberá exceder a la prevista para 8 horas de exposición diaria.

- c) Concentración pico (P): Es la concentración que no se debe sobre pasar en ningún momento durante la exposición en el trabajo.

Dichas concentraciones pueden expresarse en p.p.m. y/o mg/m³. y cuya relación sigue la ecuación siguiente:

$$\text{p.p.m.} = \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \times \frac{24.45}{\text{P.M}} \times \frac{760}{\text{P}} \times \frac{\text{T}+273}{298}$$

Donde:

P = Presión de la atmósfera laboral en mm hg.

T = Temperatura de la atmósfera laboral en °C.

P.M = Peso molecular de la sustancia en cuestión.

760 = Presión normal (mm hg).

298 = Temperatura normal (k).

24.25 = Volumen molar (l/mol) a 25°C y 760 mm hg.

4.2. Polvo respirable: Para los efectos de la presente NOM – STPS, los polvos respirables se consideran como la fracción del total de los polvos que pasan a través de un ciclón prescrito y que incluyen partículas hasta de 5 mm de tamaño.

4.3. Piel: Esta denominación agregada a una sustancia del listado, indica que el elemento o compuesto es capaz de penetrar al organismo por simple contacto con la piel.

Este efecto debe ser tomado en cuenta, ya que cuando tal hecho ocurre el nivel de concentración máximo permisible propuesto puede ser invalidado por la contribución del ingreso a través de la piel, incluyendo membranas, mucosas y ojos.

CUADRO N° 18: NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES DE CONCENTRACION DE LOS CONTAMINANTES PARA EXPOSICIÓN LABORAL(SOLIDO, LIQUIDO, GASEOSO).
 CPT: CONCENTRACION PONDERADA EN EL TIEMPO (8HORAS DE EXPOSICION).
 CCT: CONCENTRACION PARA EXPOSICION DE CORTO TIEMPO.

PPM: CONCENTRACION PICO.

- NOTA: SOLO SE MENCIONARAN ALGUNOS CONTAMINANTES IMPORTANTES PARA EL SECTOR AGRICOLA, SUGIRIENDOSE PARA INFORMACION SOBRE ALGUN COMPUESTO, CONSULTAR LA NOM INDICADA.

CONTAMINANTE	CPT		CCT	
	PPM (a)	mg/m3 (b)	PPM (a)	mg/m3 (b)
ALDRIN (PIEL)	-----	0.25	-----	0.75
ALGODÓN POLVOS	-----	0.2	-----	-----
ATRAZINA	-----	10	-----	-----
ARSENICO	-----	-----	-----	-----
(SOLUBLE COMO AS)	-----	0.2	-----	-----
BROMURO DE METILO	-----	-----	-----	-----
(PIEL)	15	20	15	60
CARBARIL (SERVIN)	-----	5	-----	10
CIANAMIDA DE CALCIO	-----	0.5	-----	1
CLORDANO (PIEL)	-----	0.5	-----	2
CLOROPINFOS (DURSDAN PIEL)	-----	0.2	-----	0.6
CRAC, HERBICIDA	-----	15	-----	-----
2,4 D (DICLORO TENOXIACETICO	-----	10	-----	20
D.D.T. (DICLORO DIFENIL TRICLORO ETANO	-----	1	-----	3
DDVP (DICLORURO PIEL)	0.16	1.5	-----	-----
DEMETON (SISTOX PIEL)	0.01	0.1	0.03	0.3
DIAZINON (PIEL)	-----	0.1	-----	0.3
DICROTOROS (DEBRIN PIEL)	-----	0.25	-----	-----
DIQUAT	-----	0.5	-----	1
SISULFOTON (DISISTON PIEL)	-----	0.1	-----	0.3
ENDOSULFAN (PIEL)	-----	0.1	-----	0.3
ENDRIN (PIEL)	-----	0.1	-----	0.3
ETION (NIOLATE PIEL)	-----	0.4	-----	-----
FOSDRIN (MEVINPHOS PIEL)	0.01	0.1	0.03	0.3
FOSFINA	0.3	0.4	1	1
GUTHION (METIL AZINROS PIEL)	-----	0.2	-----	-----
LINDANO (PIEL)	-----	0.5	-----	1.5
POLVO DE MADERA DURA	-----	1	-----	-----
POLVO DE MADERA SUAVE	-----	5	-----	10
MALATION (PIEL)	-----	10	-----	-----
METIL DIMETON (PIEL)	-----	0.5	-----	1.5
METIL PARATHION (PIEL)	-----	0.2	-----	0.6
NICOTINA (PIEL)	-----	0.2	-----	1.5
OXIDO DE ZINC, POLVOS	-----	B.1	-----	-----
PARAQUAT (TODOS TAMAÑOS RESPIRABLES)	-----	0.1	-----	-----
PARATHION (PIEL)	-----	0.1	-----	0.3
TALJO, COMPUESTO SOLUBLE	-----	-----	-----	-----
COMO TA PIEL	-----	0.1	-----	-----
THIRAM	-----	5	-----	10
WARFARINA	-----	0.1	-----	0.3

Fuente: Norma Oficial Mexicana, NOM - 010 - STPS - 1994

NOTA: B1 PARTICULAS MOLESTAS: LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE EN EL AMBIENTE LABORAL ES DE 10 mg/m3.

EN EL CASO DE POLVOS LA CONCENTRACION MAXIMA PERMISIBLE ES DE 10 mg/m3 COMO POLVO TOTAL, Y 5 mg/m3 COMO POLVO RESPIRABLE.

SE SUGIERE PARA UNA INFORMACION MAS DETALLADA SOBRE ESTE RUBRO CONSULTAR EL ANEXO N° 2 REFERENTE A LOS NIVELES MAXIMOS PERMISIBLES ASI COMO LOS METODOS DE EVALUACION Y CRITERIOS DE MUESTREO.

Informe de evaluación.

El informe deberá contener los siguientes datos:

- a) Nombre del contaminante.
- b) Identificación de las muestras.
- c) Referencia o norma oficial mexicana, método utilizado para la evaluación.
- d) Croquis de localización de los puntos de muestreo.
- e) Fecha y hora de inicio y terminación del muestreo.
- f) Flujo de calibración y flujo de muestreo.
- g) Temperatura y presión de acuerdo a la altitud de atmósfera evaluada.
- h) Sustancias que interfieren en el análisis y que están presentes en la atmósfera muestreada.
- i) Tipo de muestreo:
 - Personal (zona de respiración), puesto de trabajo y nombre del trabajador.
 - Ambiental (atmósfera general de la zona de trabajo).
- j) Fecha de realización del análisis de laboratorio.
- k) Concentración determinada del contaminante expresada en mg/m³ y/o PPM comparada con el nivel máximo permisible de concentración.
- l) Memoria de cálculo.
- m) Nombre y firma del responsable del informe.
- n) Observaciones.
- o) Referencia al laboratorio que procesa las muestras.

3.5.4. Contaminantes biológicos.

Los contaminantes biológicos constituyen el tercer grupo de agentes que, junto con los físicos y los químicos; son objeto de estudio en la higiene industrial.

De la presencia de dichos contaminantes en el medio laboral y del contacto de los trabajadores con los mismos se puede derivar una situación de riesgo biológico.

Aquí pretendo abordar a grandes rasgos, las especiales características que presenta este grupo, tanto en cuanto a las enfermedades profesionales que puedan desencadenar, como en lo que se refiere a los procedimientos higiénicos de evaluación y control de los mismos.

Así se desarrollan los siguientes apartados:

- Principales actividades laborales en las que existe riesgo biológico.
- Procedimiento de medición de los contaminantes biológicos y criterios de evaluación.
- Medidas generales de control.

No obstante es necesario establecer previamente una definición y clasificación de los agentes biológicos, así como señalar los medios en los que se pueden encontrar dentro del ambiente laboral.

3.5.4.1. Definición y clasificación.

En la directiva del consejo sobre “protección de los trabajadores contra los relacionados a la exposición de los trabajadores a los agentes biológicos durante el trabajo” (D.O.C.E. 31/dic/1990 N° L374/1 Oficina Internacional del Trabajo), se define a los agentes biológicos como todos aquellos seres vivos, ya sea de origen vegetal, animal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el medio ambiente laboral, y que pueden ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Estos efectos se pueden concretar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos.

De acuerdo con esta definición, y atendiendo a diferencias en la naturaleza y modo de acción de estos agentes, se puede establecer las siguientes clasificaciones:

- Grupo microbiano.
 - Bacteria.
 - Virus.
 - Hongos.
 - Rickettsias.
 - Protozoarios.

- Grupo de invertebrados.
 - Helminthios.
 - Artrópodos.

Fundamentalmente van a ser causantes de enfermedades infecciosas y parasitarias aunque también pueden estar implicados en el desarrollo de tipo alérgico.

- Derivados animales o vegetales: pueden constituir el agente causal de diferentes trastornos de tipo alérgico o irritativo, afectando principalmente a la piel y a las vías respiratorias.

Los derivados de animales causantes de este tipo de trastorno son:

- Derivados térmicos.
- Anejos cutáneos (pelos y plumas).
- Excrementos.
- Sustancias antigénicas (enzimas y proteínas).
- Larvas de invertebrados e incluso pequeños invertebrados.

Entre los derivados vegetales.

- Polvo vegetal resultante del tratamiento industrial.
- Polen.
- Madera.

- Esporas fúngicas.
- Micotóxicas.
- Sustancias anigénicas (antibióticos y polisacáridos).

3.5.4.2. Interesa determinar ahora los medios en los que se pueden encontrar estos agentes dentro del ambiente laboral.

Estos medios de transmisión los constituyen:

- El agua.
- El aire.
- El suelo.
- Los animales.
- Las materias primas.

El agua: juega un importante papel dentro del ambiente laboral como vía de transmisión de agentes infecciosos y parasitarios, fundamentalmente intestinales, y que van a tener acceso desde este medio al organismo humano, principalmente por un proceso de ingestión.

Existe una amplia lista de enfermedades bacterianas, cabe destacar:

- Fiebre tifoidea y paratifoidea.
- Disentería.
- Tuberculosis.
- Diarreas.
- Ictericia hemorrágica.
- Colibacilosis.
- Spticemia hemorrágica.
- Tularemia.

Entre las virales.

- Hepatitis A.
- Poliomielitís.
- Meningitis linfocitarias.

Entre las Amibiasis.

- disentería amibiana.
- Algunas meningo- encefalitis.
- Diarreas.

Entre las parasitosis, la mayoría de las helmintiasis.

- Anquilostomiasis.
- Bilarciosis o esquistosomiasis.
- Quistes hídricos.
- Dranculosis o filarasis.
- Anguilulosis.

Entre las producidas por hongos.

- Dermatofitosis.

Fuente: Consejo Interamericano de Seguridad. Manual de Fundamentos de Higiene Industrial. Capítulo "Peligros biológicos. EEUU: 1981.

Particularmente importante, es el papel del agua como vía de transmisión de enfermedades parasitarias en determinados trabajos agrícolas, sobre todo en zonas subdesarrolladas, así como para los trabajadores que, de alguna forma, entran en contacto con aguas residuales (poceros o el personal de plantas de tratamiento de agua).

El aire: Actúa como vía de transmisión de los riesgos causados por todos aquellos agentes biológicos que pueden presentarse en suspensión, como es el caso de la mayor parte de los derivados animales o vegetales, así como de determinados microorganismos.

La característica general de los microorganismos transmitidos por el aire, es su resistencia a la sequedad, utilizando esta vía de transmisión los patógenos respiratorios, los cuales, penetran en el organismo humano principalmente por un proceso de inhalación.

Las principales enfermedades generales por este medio son:

- Enfermedades infecciosas: Legionelosis, ornitosis.
- Enfermedades de tipo alérgicas que afectan sobre todo a las vías respiratorias, a distintos niveles: Rinitis, Asma, Alveolitis, estando implicados en este tipo de trastornos, hongos (Aspergillus sp., Penicillium sp.), endo toxinas bacterianas, así como Actinomicetos termofílicos. Estos últimos relacionados directamente con la Alveolitis Alérgica.

El Suelo: De la toma de contacto en el trabajador con el suelo, se puede derivar, principalmente, los siguientes riesgos de carácter biológico:

- Enfermedades infecciosas: tétanos, histoplasmosis y coccidiodomicosis.
- Enfermedades parasitarias: Anquilostomiasis y Ascaris.

Entre los más frecuentes, los huevos y formas infectivas de los agentes causales de estas enfermedades, suelen estar presentes en el suelo procedente, principalmente de las heces y orina de otros animales infectados.

No obstante, para precisar el riesgo biológico de trabajo que supongan un contacto con el suelo (minería, perforaciones, agricultura, plantaciones), hay que tener en cuenta la zona en los que se realicen los trabajos así como las enfermedades endémicas de la zona.

Los animales: Los vertebrados superiores, actuando como animales domésticos o viviendo en estado salvaje, son agentes transmisores de una serie de enfermedades, que se conocen con el nombre zoonosis, siendo un fenómeno raro el que una zoonosis se transmita de persona a persona.

Por otra parte, son muchos los invertebrados que intervienen como vehículos de transmisión de enfermedades, sean o no zoonosis, bien tomando parte en el ciclo biológico del parásito causante de la enfermedad, es decir actuando como hospedador intermediario o bien fungiendo como transmisores pasivos, por ejemplo, los insectos pueden transportar el parásito desde el agua, el suelo o desde otros animales, hasta un nuevo hospedador, o bien intervenir en la contaminación del agua o alimento.

Las materias primas: Las materias primas naturales que, aunque en sí mismas pueden presentar un riesgo biológico, constituyen en muchas ocasiones un medio adecuado para el desarrollo de microorganismos, se puede incluir en este grupo los abonos animales, vegetales, así como los microorganismos e insectos utilizados para el control biológico de plagas.

El acceso al organismo humano de los agentes biológicos transmitidos por este medio, tendrá lugar de diferentes formas: inhalación, ingestión, y contacto.

3.5.4.3. Agentes biológicos en la agricultura.

Los trabajos relacionados en este sector van a estar destinados a la obtención de productos alimenticios y materias primas para diferentes industrias, y van a consistir fundamentalmente en el cultivo, recolección y cuidados de vegetales.

Los riesgos biológicos asociados en estos trabajos van a originar en primer lugar enfermedades infecciosas, y, por otra parte trastornos de tipo alérgico que afectaran principalmente al sistema respiratorio.

- Enfermedades infecciosas y parasitarias: La mayor parte de esas enfermedades infecciosas y parasitarias de origen laboral que contraen los trabajadores de la agricultura están en cuadros dentro de las zoonosis, los cuales ya se han mencionado.

El hombre puede contraer las zoonosis a partir de animales enfermos; animales domésticos, aves de corral y animales salvajes que aunque viven en libertad se encuentran en zonas pobladas o cercas de ellas. en determinados casos los animales domésticos contraen la infección a partir

de estos focos salvajes.

El paso del agente infeccioso del animal al hombre puede deberse a un contacto directo entre estos o bien a la contaminación del agua o suelos por el animal enfermo o también puede intervenir los insectos como agentes transmisores de la enfermedad

En el siguiente cuadro se relacionan las zoonosis más importantes que afectan a los trabajadores agrícolas indicando en cada caso los animales a partir de los cuales se contrae la enfermedad.

CUADRO N° 19: ZOOROSIS MAS IMPORTANTES EN LA AGRICULTURA.	
ENFERMEDADES	ANIMALES TRANSMISORES
BRUCELOSIS	CABRAS, OVEJAS, GANADO VACUNO, CERDOS.
ANTRAX	OVEJAS, CABRAS, CERDOS, CABALLOS, GANADO VACUNO.
TULAREMIA	CONEJOS Y ROEDORES PRINCIPALMENTE, AUNQUE TAMBIEN ANIMALES DOMESTICOS Y OVEJAS.
LEOPTOSPIROSIS	DIFERENTES CLASES DE ANIMALES DOMESTICOS.
ERISIPLOIDE	PECES, AVES, MAMIFEROS.
FIEBRE Q	GANADO VACUNO, OVEJAS, CABRAS.
MUERMO	EQUINOS, CAMELLOS Y FELINOS.
RABIA	PERROS, GATOS, CERDOS, RATAS, MURCIELAGOS.
TUBERCULOSIS	TIPO HUMANO: PERROS Y CERDOS TIPO BOVINO: GANADO VACUNO, CABRAS BUFALOS, GATOS, CONEJOS Y RATONES.
TOXOPLASMOSIS	GATO Y CUALQUIER ANIMAL INFECTADO POR LAS HECE DE GATOS ENFERMOS.
PSITACOSIS	AVES.

Fuente: Consejo Interamericano de Seguridad. Manual de Fundamentos de Higiene Industrial. Peligros Biológicos. New Jersey, EEUU. 1981.

Existe además, una serie de enfermedades que aunque el hombre y los animales contraen de una fuente común como es el suelo, no se transmiten entre ellos, por lo que se consideran zoonosis. Entre estas, algunas son importantes infecciones profesionales tales como el tétanos, la rinosporidiosis, la blastoraicosis o la coccidiomicosis; otras infecciones relacionadas con la presencia de aves y mamíferos; por ejemplo la histoplasmosis, en las que el hombre es infectado por las esporas zoprofitica de un hongo que crece en la tierra mezclada con los excrementos de éstos animales.

Debido a que la exposición profesional a estas enfermedades tiene mucha semejanza con la exposición a las verdaderas zoonosis se puede tratar de forma similar. Los trabajadores mas expuestos a este grupo de zoonosis serán aquellos que se ocupan directamente de los animales (creadores de animales de granja, mozos de cuadras, porquerizas y cuidadores avícolas aunque en general, todos los trabajadores agrícolas pueden verse afectados.

Aparte de estas enfermedades derivadas del contacto del trabajador con los animales, existen otras que dependen de las características del trabajo, de la zona geográfica o de las condiciones de vida. Así el uso de abonos normalmente integrados por estiércol de animales de granja, guano y harina de huesos como componente, de origen animal que actúan como posible riesgos biológicos en este tipo de proceso.

La manipulación de estiércol supone un contacto directo con los microorganismos y parásitos presentes en los excrementos animales, con peligro de contraer zoonosis como: fiebre Q, carbunco, brucelosis, muermo, ericipela, leptospirosis, tuberculosis bovina, tularemia, psitacosis.

Además, se pueden adquirir muchos parásitos, siendo las anquilostomiasis, amibiácis, ascardiacis, así como otras enfermedades infecciosas, fiebre tifoidea, salmonelosis o cólera. También hay riesgo de infección de heridas por el bacilo de tétanos. Frecuentemente habitante del intestino de herbívoros.

La manipulación de harina de huesos puede llevar consigo el riesgo de contagio de zoonosis, principalmente de carbunco, en sus tres manifestaciones.

Cuando el cultivo implica irrigación y anegamiento o cuando se utiliza agua estancada para el riego, puede contraerse helmintiasis. Así mismo, a partir de aguas o vegetales infectados por serpientes o en zonas pantanosas puede contraerse esquistosomiasis.

En estas zonas el papel de los insectos como agentes transmisores es muy importante en zonas subdesarrolladas las incidencias de estas enfermedades se ve también favorecida por la situación de pobreza, por la mala nutrición, la falta de higiene, etc.

Trastornos de tipo alérgico: Fundamentalmente van hacer trastornos de tipo respiratorio debidas a la inhalación de polvos orgánicos la enfermedad más común es la conocida "pulmón de granjero" que se describe como una alveolitis alérgica extrínseca y esta causada por inhalación de esporas Microsporia faeni; y Thermoactinomyces vulgaris.

Estos organismos se encuentran en el heno y producen un gran número de esporas cuando la temperatura de heno mojado se eleva de 40°C a 60°C, como consecuencia del crecimiento de mohos y bacterias. Esta enfermedad es más frecuente durante los meses de invierno y en zonas húmedas.

Enfermedades similares a estas zonas: "pulmón del colector de setas". Enfermedades del (descortezador de arce), debido al hongo Cryptostromia corticales, "pulmón del labrador de queso" debido a las esporas del Penicillium, "pulmón de los trabajadores malta"; "pulmón del

avicultor” debido a los antígenos avícolas, del polvo de los excrementos de estos animales; o la enfermedad pulmonar causada por gorgojo del trigo *Sitophilus granarios*.

Determinados trabajadores presentan una intolerancia al contacto con ciertos animales o sus derechos, presentando manifestaciones alérgicas cutáneas.

Se puede concluir que, a consecuencia de los riesgos biológicos que acompañan a la agricultura, se encuentra una incidencia de enfermedades infecciosas parasitarias y de tipo alérgico, principalmente que van a estar condicionadas por los siguientes factores: Contacto con los animales (incluyendo transmisores y animales venenosos) contacto con los vegetales, contacto con el agua (de consumo y de riego), hábitos de trabajo y condiciones ambientales y sociales.

3.5.4.4 Agentes Biológicos en la industria de refinado de azúcar.

La presencia de los agentes biológicos dependen de la materia prima utilizada para la obtención industrial de azúcar. Mientras que la utilización de la remolacha azucarera no representa un riesgo biológico conocido, la utilización de la caña de azúcar puede suponer riesgo de “bagazosis”, esta enfermedad se produce por la inhalación de polvo de bagazo en suspensión aérea.

La bagazosis nunca aparece en los trabajadores que manipulan el bagazo fresco y la fibra de la caña de azúcar húmeda, por lo que se cree posible que los agentes causales de la enfermedad sean los hongos que crecen en el bagazo almacenado.

Aparte de la bagazosis, es frecuente encontrar casos de dermatitis, conjuntivitis y una gran incidencia de caries dental, por ingestión de azúcar que se halle en suspensión.

3.5.4.5. Evaluación de contaminantes biológicos.

- Técnicas de muestreo ambiental de microorganismos.

- a) Sedimentación: Representa el método más rudimentario de medición de los microorganismos en el ambiente. Consiste en la exposición de placas de petri al ambiente durante un cierto tiempo.
- b) Recogida en medio líquido: Consiste en hacer pasar un volumen determinado de aire en forma de burbuja a través de un caldo de cultivo o solución isotónica, en las cuales quedan retenidos los microorganismos.

El recuento de los microorganismos se realiza a partir de la siembra de alicuotas de esta muestra, pudiendo utilizar a continuación las distintas técnicas de análisis cuantitativo (NMP, inclusión en agar, filtración).

c) Filtración: Se hace pasar un volumen determinado de aire a través de un filtro en el cual quedan retenidas las partículas portadoras de microorganismos.

Se pueden utilizar distintos tipos de filtros, siendo los más comunes, los de membrana de celulosa, los de gelatina, los cuales se llevan directamente sobre un medio de cultivo sólido o bien se lavan realizando posteriormente siembras en un medio sólido a partir del líquido lavado.

d) Impactación: Un volumen determinado de aire se impacta sobre un medio de cultivo sólido. Existen varios equipos basados en este método: Recolector de andersen 6 niveles, recolector RCS (Reuter Centrifugal System) y muestreador S A S (Surface- Air- system).

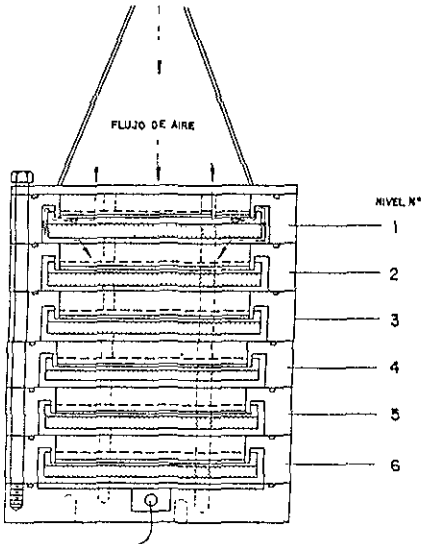


Figura 8 - Principio de operación del impactador

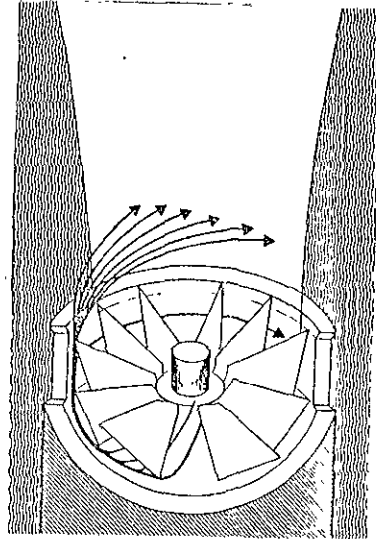


Figura 9 - Principio de operación del ANDERSEN multinevel

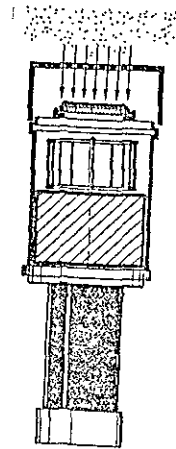


Figura 10 - Principio de operación del muestreador Recolector R. C. S. A. S

- Técnicas de muestreo de microorganismos en superficies.

Los instrumentos de trabajo, ropa, mobiliario u otro tipo de superficie, debido a las condiciones habituales de uso o bien a causa de una deficiente desinfección, pueden actuar como reservorios de los contaminantes biológicos.

Los procedimientos básicos para el muestreo de superficies son:

- Placa de contacto: Se añade a una placa Rodac un medio de cultivo sólido, en ligero exceso seleccionado en función de los microorganismos buscados; la placa así preparada se coloca sobre la superficie a muestrear manteniéndola inmóvil y presionada.
- Frotis: En este método se utilizan torundas estériles de algodón que permiten muestrear en zonas de difícil acceso para las placas de contacto. Con estas torundas de algodón se

realizarán una siembra por extensión de una placa con medio sólido o bien, se introduce una solución isotónica estéril, realizando posteriormente siembras en medio sólido a partir de esta solución.

Técnicas Analíticas.

Las placas con medios de cultivo, mostradas según los procedimientos expuestos anteriormente, se incuban a una temperatura y un tiempo, que estará en función de los microorganismos que se van a evaluar.

Las mediciones que se realizan, normalmente incluyen muestras para la evaluación de "bacterias totales" y de mohos y levaduras", en cada zona de muestreo. Posteriormente, estas muestras se cultivan en las siguientes condiciones.

	Medios de cultivo	T° A °C	Tiempo de incubación
Bacterias Totales	Agar TSA	37°	48Hrs
Mohos y Levaduras	Agar Saboraud con clorafenicol	25°	3-5 días

Finalizando el periodo de incubación se realiza el recuento de las colonias que se han desarrollado en las distintas placas. Dado que se conoce el volumen del aire que se ha impactado en cada muestra, el resultado se expresa como unidades formadoras de colonias/m³ aire (U.F.C/M³ aire).

Por otra parte, a partir de estas placas y siguiendo las técnicas microbiológicas habituales, es conveniente, en determinados casos, realizar un análisis cualitativo identificado así las distintas colonias que hayan podido desarrollarse.

Criterios de Valoración.

Cuando se realiza la valoración de los resultados obtenidos en la medición de agentes físicos o de contaminantes químicos, nos apoyamos en la existencia de unos límites de referencia o criterios de valoración.

Sin embargo, al realizar la valoración de los resultados obtenidos a partir de la medición de microorganismos en ambiente, aparece el problema que se deriva de la no existencia de criterios de valoración.

La dificultad en el establecimiento de los límites finales para este parámetro aparece como consecuencia de las características que confieren a estos agentes el hecho de ser organismos vivos, es decir,

- Son capaces de reproducirse en un medio y unas condiciones adecuadas.

- Puede adquirir forma de resistencia (esporas) que les permiten la supervivencia en medios adversos, durante largos periodos de tiempo.
- Diferencias en grado de virulencias de las distintas capas teniendo en cuenta además, la diferencia en la capacidad de respuestas de sistema inmune de los organismos afectados.

Actualmente, se están realizando estudios en caminados a establecer relaciones entre la incidencia que tienen, en un determinado ambiente, ciertas patologías de naturaleza alérgica y los valores de concentración de microorganismos hallados en el ambiente, teniendo en cuenta además, la composición cualitativa.

En algunos de estos estudios se citan valores de concentración a partir de los cuales se recomienda la aplicación de medidas de control (ejemplo: MOOREY y COLS 10,000 U.F.C./ m³ aire de bacterias y hongos en el ambiente de oficina), o bien que define una situación "aceptable" (ejemplo: Manual de utilización del muestrador S.A.S 300 – 500 U.F.C./ m³ aire).

En este sentido cabe decir que cualquier comparación de resultados ha de tener en cuenta los procedimientos de muestreo utilizando ya que, existen diferencias importantes en la eficacia de captación de los distintos métodos.

3.5.4.6. Control de Contaminantes Biológicos.

La diversidad de agentes biológicos y las diferencias que presentan, en cuanto a su naturaleza, implica que la aplicación de métodos de control se debe a particularizar con respecto a un agente determinado o bien, a un grupo de características semejantes, teniendo en cuenta: El medio en que puede aparecer dentro de la actividad laboral (agua, aire, materias primas, etc.), las vías de penetración en el organismo y la patogenicidad de los mismos.

Unas series de medidas de carácter general, a tener en cuenta para el control de riesgos biológicos derivados de la presencia de organismos vivos en el ambiente laboral se expone a continuación:

a) Programas Médicos.

- Reconocimientos médicos y preventivos que incluyen pruebas con el fin de detectar a las personas susceptibles a aquellos contaminantes con poder alergenizante.
- Campañas de vacunación siempre que existan la vacuna y sea posible su aplicación.
- Instalaciones sanitarias adecuadas en las que pueda ser tratada, inmediatamente cualquier lesión de la piel.

b) Limpieza y Desinfección.

- Control de higiene personal, poniendo a disposición de los trabajadores instalaciones sanitarias.
- Instalaciones para la limpieza desinfección o destrucción en caso de necesidad de la ropa de trabajo.
- Han de existir normas que prohíban la ingestión de alimentos y bebidas, así como fumar durante las labores.

c) Diseño de locales.

- Evitar los rincones a las zonas permitan acumulación de suciedad.
- Los techos, paredes y suelos, así como las superficies de trabajo, deben ser impermeables al agua y resistentes a la acción de los distintos productos desinfectantes.
- Los locales de trabajo podrán precintarse para proceder a su desinfección.
- Los lugares de trabajo en los que se manipulen agentes biológicos patógenos, que supongan riesgo individual y para la población, se mantendrá con una presión negativa respecto a presión atmosférica.

La correcta aplicación de los sistemas generales de ventilación, así como los de extracción localizada, en función de la localización del foco contaminante, permite realizar un control de los contaminantes biológicos manteniendo una adecuada calidad ambiental.

d) Protección Individual

- Los equipos de protección individual deben ser utilizados en ocasiones excepcionales y durante tiempos limitados.
- Las normas de homologación publicadas hasta la fecha no hacen referencia expresa a equipos de protección individual para los contaminantes biológicos. No obstante la ropa de trabajo, guante, botas, mascarillas y gafas, forman parte de las recomendaciones más habituales, con el fin de proporcionar la protección adecuada para la realización de determinadas tareas.

e) Programas de Formación: Su programa será proporcionar a los trabajadores:

- Información acerca de los riesgos.
- Prácticas de trabajo correctos, que aseguren a la prevención frente a dichos riesgos.

Fuente: Fernando, Pablo José Angel. Manual de Higiene Industrial Madrid, España 1992.

IV. Programa Estratégico de Seguridad e Higiene en el Trabajo aplicado a las actividades agrícolas.

4.1. Generalidades.

Acorde al panorama anteriormente descrito, se hace necesario comprender la importancia de la programación en seguridad e higiene ocupacional, aunado a las de control de la contaminación ambiental.

Este programa servirá para ayudarnos a conocer las principales líneas de acción en materia de seguridad e higiene laboral, así como la forma de aplicarlos en nuestra actividad agrícola, trata de responder a una necesidad cada vez más imperiosa: "La necesidad de protegernos contra los peligros y disminuir los riesgos".

Aun cuando se ha hablado de la seguridad e higiene ocupacional desde hace mucho tiempo, podemos considerar que en nuestro país es una disciplina aun joven y prueba de ello, es que en el curso de Higiene Industrial, organizado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, Organización Mundial de la Salud, Organización Panamericana de la Salud, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, así como el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), realizado del 3 al 7 de marzo de 1997, en las instalaciones del Centro Médico Nacional siglo XXI, el Dr. Juan Antonio Legaspi Velazco, Director General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y Previsión Social mencionó en su ponencia sobre el Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, de la Secretaría del Trabajo, que la mayoría de las pequeñas y medianas empresas, carecen de programas formales de seguridad e higiene y en el campo son totalmente inexistentes, situación que pretende cambiarse con el establecimiento del citado Reglamento Federal, el cual por primera vez incluye disposiciones para sustentar normas de seguridad e higiene que protejan al trabajador y regulen actividades específicas como la agricultura.

El Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo, fue publicado el 21 de enero de 1977 y entró en vigor el 21 de abril del mismo año, siendo oportuno citar sus capítulo cuarto artículo 130, el cual establece la obligatoriedad de elaborar un diagnóstico de las condiciones de seguridad e higiene que prevalezcan en los centros laborales, así como establecer por escrito y llevar a cabo un programa de seguridad e Higiene en el Trabajo, que considere el cumplimiento de la normatividad en la materia de acuerdo a las características propias de las actividades y procesos productivos.

Esto significa que la actualidad los responsables de la planeación en materia de seguridad e higiene laboral deben ser verdaderos profesionales, calificados en esta disciplina tal como lo estipula el capítulo séptimo en sus artículos 150 y 151 del ya multicitado reglamento, cabe mencionar, que los servicios preventivos a desarrollar serán:

- Investigación de las condiciones de seguridad e higiene en el centro de trabajo.
- Investigación de las causas productoras de incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo.
- Promoción del mejoramiento de las condiciones ambientales en los centros de trabajo.
- Desarrollo del programa de seguridad e higiene en el trabajo.
- Determinación de los agentes a que están expuestos los trabajadores, mediante el reconocimiento y evaluación del medio ambiente de trabajo, efectuando en su caso el control de los mismos.

De tal modo que el responsable de la seguridad debe involucrarse directamente en la operación y en los procesos, con el fin de elaborar un programa que sea aceptado por todos y que muestre sus beneficios a corto, mediano y largo plazo.

Ahora bien el presente programa responde a los lineamientos de la política laboral que establece el Plan Nacional de Desarrollo e incorpora las principales inquietudes y planteamientos que surgieron de los cuatro foros de consulta nacional organizados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en abril de 1995, en las que se recibieron aproximadamente 600 ponencias y más de 5 300 propuestas y opiniones sobre el mejoramiento del medio ambiente laboral.

Sabemos que muchos accidentes y enfermedades de trabajo son susceptibles a las acciones preventivas para su eliminación, y consideramos que existe la factibilidad política, administrativa, tecnológica y financiera para evitar el deterioro de la salud de los trabajadores agrícolas, por lo que la realización de este programa representa una prioridad, toda vez que exista el convencimiento en primera instancia de los empresarios y subsecuentemente de los trabajadores para encontrar mejores alternativas a las condiciones y procedimientos de trabajo.

4.2. Objetivos.

4.2.1. General.

- Atender la salud y seguridad de los trabajadores agrícolas afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social, así como coadyuvar a la protección de sus medios de subsistencia en los casos de riesgo de trabajo, a fin de mejorar su bienestar y contribuir al incremento de la productividad de los centros laborales.

4.2.2. Específicos.

- Preservar la salud de los trabajadores y fortalecer la cultura del autocuidado, en los ambientes laboral y familiar.
- Proteger a los trabajadores contra los riesgos a la salud.
- Prevenir los accidentes y enfermedades de trabajo.
- Mejorar las condiciones y medio ambiente laboral.

- Disminuir los casos de riesgo de trabajo con tiempo de incapacidad prolongada.
- Disminuir los días de incapacidad temporal por riesgos de trabajo.
- Disminuir la tasa de incapacidad permanente por accidentes de trabajo.

4.3. Metas.

Para el logro de los objetivos del presente programa, las metas se plantean con la doble perspectiva del corto y medio plazo, a efecto de dar respuesta a las demandas y necesidades inmediatas, y al mismo tiempo tener la posibilidad de realizar ajustes que permitan conservar el rumbo emprendido.

- Hacer extensivas durante el periodo 1998-2000, los servicios de seguridad e higiene en el trabajo, al sector agrícola y cañero, afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Implementar durante el periodo 1998-2000, programas preventivos de riesgo de trabajo en el sector agrícola y cañero, afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social, pertenecientes a las clases de riesgo III y IV.
- Desarrollar en el periodo 1998-2000. Estudios especializados en materia de seguridad e higiene del trabajo, en los sectores cañero y agrícola, afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social, pertenecientes a las clases de riesgo III y IV.
- Integrar y capacitar durante el periodo 1998-2000 a las comisiones de seguridad e higiene en el trabajo en los sectores cañero y agrícola, afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social, pertenecientes a las clases de riesgo III y IV.
- Disminuir un 3 % anual, el número de casos de riesgo de trabajo terminados que producen incapacidad temporal, pasando de 9 395 casos ocurridos en 1995 a 8067 riesgos al año 2000, es decir 1328 casos menos en el campo en general. Bajo la misma tendencia en el campo cañero lograríamos pasar de 1146 casos a 984 en el año 2000.
- Disminuir un 3 % anual en número de casos de riesgo de trabajo terminados que produjeron incapacidad permanente, pasando de 170 casos ocurridos en 1995 a 145 riesgos al año 2000, es decir 25 casos menos en el campo en general.

En referencia al sector cañero, tenderíamos a lograr un abatimiento de 5 casos, pasando de 35 riesgos ocurridos en 1995 a 30 estimados al año 2000.

- Disminuir el promedio de días perdidos de riesgo de trabajo, de 21 a 19 días.

4.4. Límites.

- De tiempo: El programa se desarrollará durante el periodo 1998-2000.
- De lugar: Las 36 delegaciones que componen el Sistema Nacional del Instituto Mexicano del Seguro Social.
- De Población: trabajadores y empresas del sector cañero y agrícola, afiliados al Instituto Mexicano del Seguro Social.

4.5. Políticas.

- impulsara acciones concertadas y sistemáticas, para contribuir al logro de los objetivos sociales y económicos del Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000.
- Contribuirá al cumplimiento de las disposiciones de la nueva Ley del Seguro Social, en materia de prevención de los riesgos de trabajo.
- Fortalecerá la cultura del autocuidado de la salud, seguridad e higiene en la población trabajadora agrícola, afiliada al Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Promoverá mejores niveles de salud, seguridad e higiene de los trabajadores agrícolas.
- Propiciara la equidad en la prevención de los riesgos de trabajo.

4.6. Estrategias y líneas de acción.

4.6.1. Promoción de la salud y seguridad en el trabajo.

- Visitas promocionales de las brigadas de salud y seguridad en el trabajo.

Dichas brigadas estarán conformadas por un ingeniero especialista en seguridad e higiene laboral, médico especialista en la salud en el trabajo y enfermera sanitarista, siendo su actividad principal la de informar y promover ante los empresarios y mandos intermedios de producción agrícola, las diferentes estrategias y líneas de acción que componen el Programa de Seguridad e Higiene en el trabajo, esto con la finalidad de obtener la participación consciente, activa y comprometida de los diferentes niveles jerárquicos que integran la estructura de la entidad productiva.

4.6.2. Prevención de los riesgos de trabajo.

Esta estrategia tiene como finalidad, investigar las causas comunes generadoras de incidente, accidentes y enfermedades de trabajo para así, de esta manera recomendar acciones específicas tendientes a su prevención y/o corrección.

Para llevar a cabo lo anterior se efectuara “Estudios especializados en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo”, a cada centro laboral seleccionado, dichos estudios se han desarrollado con un enfoque sistemático de investigación, apoyado en la metodología que contempla las fases de reconocimiento, evaluación, planteamiento de recomendaciones y conclusiones, las cuales en su análisis permitirán encontrar las alternativas adecuadas para controlar y disminuir los riesgos de trabajo, en beneficio de la salud de los trabajadores de sus medios de subsistencia y de los sistemas de producción.

4.6.3. Educación para la Salud y Seguridad en el Trabajo.

En materia de capacitación subsiste un desarrollo insuficiente de una cultura que la promueva con mayor amplitud en los centros de trabajo, a un cuando la legislación vigente contempla un conjunto de regulaciones relativas al registro de actividades de capacitación, tales previsiones han logrado incidir de manera desigual en las prácticas regulares de capacitación que se realizan en las unidades productivas; acorde a información publicada en el financiero el 11 de junio de 1997 por el director general de las compañías de consultoría Development Systems, Juan José González, solo el 10% de las empresas invierten en capacitación; de acuerdo a lo anterior se requieren mayores esfuerzos de promoción y difusión de las ventajas de la capacitación; así como una amplia participación de los sectores productivos para lograr el arraigo de la cultura del auto cuidado de la salud.

En virtud de lo citado se establecen las siguientes líneas de acción.

- Cursos formativos en salud, seguridad e higiene en el trabajo.
- Curso de técnicos medios en salud y seguridad en el trabajo.
- Cursos monográficos en temas selectos de salud y seguridad en el trabajo.
- Diplomado en salud y seguridad en el trabajo.

4.6.4. Difusión para la prevención de los riesgos de trabajo.

La promoción de las medidas de salud y seguridad en el trabajo se realizan a través de campañas permanentes de prevención de riesgos de trabajo, utilizando para cada efecto los medios de comunicación masiva.

Dentro de las campañas se contempla la emisión de mensajes en prensa, radio, televisión así como la producción y distribución de materiales impresos sobre temas técnicos y sobre legislación en seguridad e higiene en el trabajo y prevención de riesgos laborales.

4.6.5. Reuniones para fortalecer la Promoción de la Salud y Seguridad en el Trabajo.

- Se promoverá fundamentalmente la concertación con los gobiernos de los estados para establecer programas con estrategias concretas y actividades específicas sobre la problemática estatal.
- Al fin de sumar esfuerzos y recursos, se realizaran convenios con los sectores público, social y privado a nivel estatal, con el fin de establecer compromisos de colaboración mutua, aportación de recursos y experiencias para la realización de programas conjuntos en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- Se efectuaran reuniones con las Comisiones Consultivas de Seguridad e Higiene estatal y del Distrito Federal. Las Comisiones Consultivas Estatales de Seguridad e Higiene son presididas por los gobernadores de los estados y el jefe del Departamento del D. F. Con la participación de representantes de las Secretarías del Trabajo y Previsión Social, del Instituto Mexicano de Seguro Social y de las Organizaciones de Trabajadores y Patrones y son los órganos operativos que norman y vigilan la aplicación de las disposiciones en materia de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

4.7. Acciones específicas por estrategia y línea de acción, aplicado al sector agrícola.

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	ACCIONES	AREAS DE APLICACION
<p>1. Reuniones para fortalecer la promoción de la salud, seguridad e higiene en el trabajo.</p>	<p>1.1. Reuniones promocionales de salud, seguridad e higiene en el trabajo</p> <p>1.2. Convenios y programas estatales de salud, seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>1.3. Participación en las Comisiones Consultivas de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Estatales y del Distrito Federal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Concertar, coordinar y desarrollar reuniones de promoción de salud, seguridad e higiene en el trabajo, con los sectores público, social y privado en función de las necesidades expectativas del diagnóstico de salud laboral. • Identificar los sectores involucrados en el proceso salud y seguridad de los trabajadores, promover firmas de convenios y establecer programas operativos. • Asistir a jornadas y reuniones regionales y/o estatales, convocados por la Coordinación de Seguridad e Higiene en el trabajo. • Informar los avances de programas de seguridad e higiene en forma bimestral. • Corregir en forma conjunta, en caso de ser necesario, desviaciones en la aplicación del citado programa. * Reforzamiento de compromisos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Para cumplir la estrategia es conveniente que los comités directivos (Nacional, Regional y Estatal), formalicen e impulsen el desarrollo del programa de seguridad e higiene en el trabajo promoviendo la participación activa de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social (STPS), Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (SAGAR), Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP). * Para llevar a la práctica el programa de seguridad e higiene es necesario convencer e involucrar a los diferentes responsables de las unidades productivas, para que asuman, financien y exhorten a participar a todos los niveles de su organismo por lo que procederá que en forma conjunta se efectúe un convenio con las empresarias organizaciones de productores y sindicatos, cuyas unidades de producción agrícola pertenezcan acorde al Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo a las clases III y IV, ya que en este tipo de centros laborales se generan aproximadamente el 80 % de los casos de riesgos de trabajo terminados que produjeron incapacidad permanente y muerte durante el periodo 1986-1995.

4.7. Acciones específicas por estrategia y línea de acción, aplicado al sector agrícola.

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	ACCIONES	AREAS DE APLICACION
<p>2. Promoción de la salud y seguridad en el trabajo.</p>	<p>2.1. Visitas promocionales de las brigadas de salud y seguridad en el trabajo.</p>	<p>- El equipo multidisciplinario (Ing. Especialista en seguridad e higiene en el trabajo, enfermera sanitaria y médico en salud en el trabajo), visitarán unidades de producción agrícola, previamente seleccionadas en base al número de riesgos de trabajo generados en el año anterior, entrevistándose con los responsables del centro laboral, esto con la finalidad de informar y promover las diferentes estrategias y líneas de acción, que componen el presente programa de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>En dicha sesión se abordarán los siguientes puntos:</p> <p>a) Problemática del agro-mexicano en relación a los riesgos de trabajo. (Consultar el diagnóstico situacional).</p> <p>b) Fundamento jurídico de la seguridad e higiene en el trabajo; remarcándose los siguientes apartados.</p> <p>b.1.) Nueva Ley del IMSS, sección sexta, referente a la prevención de riesgos de trabajo, artículos 80, 81, 82 y 83.</p> <p>b.2.) Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo; abocándose especialmente en los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capítulo segundo: Obligaciones de los patrones artículos 17 y 18. • Capítulo cuarto: artículos 130 y 134, referentes a la implementación de programas de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 	<p>- Las empresas agrícolas seleccionadas, deberán pertenecer a las clases de riesgo III y IV, además de contar con un grado de riesgo medio a alto, lo anterior debido a que en este tipo de centros laborales se generan aproximadamente el 80 % de casos de riesgo de trabajo terminados que produjeron incapacidad permanente y muerte durante el periodo 1986-1995.</p>

4.7. Acciones específicas por estrategia y línea de acción, aplicado al sector agrícola.

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	ACCIONES	AREAS DE APLICACION
		<ul style="list-style-type: none"> • Capítulo cuarto artículo 135 al 141, alusivas a la capacitación. Siendo oportuno también hacer referencia en los artículos 142 al 149 referentes a los servicios preventivos de medicina del trabajo, así como al capítulo séptimo artículos 150, 151 y 152 los cuales consideran el establecimiento de los servicios preventivos de seguridad e higiene en el trabajo. • Título sexto: artículos 164 al 168 referentes a las sanciones administrativas <p>C. Repercusiones de los riesgos de trabajo. C.1. Social C.2. Económico</p> <p>D. Planteamiento al empresario de las estrategias y líneas de acción del Programa de Seguridad e Higiene.</p> <p>D.1. Integración y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en el trabajo. D.2. Prevención de los riesgos de trabajo D.3. Educación para la salud y seguridad en el trabajo. D.4. Difusión para la prevención de los riesgos de trabajo. D.5. Reuniones para fortalecer la promoción de la salud y seguridad en el trabajo. D.6. Medicina preventiva D.7. Medicina del trabajo D.8. Saneamiento ambiental.</p>	

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	ACCIONES	AREAS DE APLICACION
3. Prevención de los riesgos de trabajo.	3.1. Estudio especializado de salud y seguridad en el trabajo (diagnostico situacional de la unidad productiva).	<p>- Estos estudios los efectuaran ingenieros agrónomos, capacitados en seguridad e higiene en el trabajo, en conjunto con el médico especialista en salud laboral.</p> <p>Los estudios serán diagnósticos situacionales, que deberán contener como mínimo el siguiente contenido:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ficha de identificación. 2. Información de los trabajadores. 3. Información sobre el proceso de producción. 4. Información sobre desechos peligrosos. 5. Información sobre maquinaria y equipo. 6. Información sobre los servicios preventivos de riesgos de trabajo. 7. Sistemas para el control de riesgos. 8. Información estadística de los riesgos de trabajo. 9. Reconocimiento sensorial de las condiciones y actos inseguros. 10. Evaluación de los agentes contaminantes. 11. Información sobre los programas de capacitación. 12. Recomendaciones. 13. Conclusiones <p>Se sugiere para una información mas detallada sobre este rubro consultar el anexo número 3, referente al formato a seguir para efectuar un estudio especializado de seguridad e higiene en el trabajo.</p>	<p>- Los citados estudios se efectuaran, en centros de producción agrícola, pertenecientes a las clases de riesgo III y IV, con un numero de trabajadores igual a superior a 20 y un grado de riesgo medio o alto.</p> <p>Ahora bien es importante que los estudios especializados se refuerce la inspección hacia la maquinaria agrícola (tractores, equipos de laboreo, recolección, de siembra y plantación), lo anterior, debido a que el 87 % de los accidentes de trabajo sucedieron durante la operación de alguna maquinaria.</p> <p>En este mismo rubro, aunque los accidentes de trabajo nos presentan el 95 % de los riesgos laborales, es conveniente que se ponga especial cuidado en el manejo de pesticidas agrícolas, ya que aunque el rubro de enfermedad laboral es mas bajo, muy probablemente se ha debido al desconocimiento por parte de los trabajadores o a la presión ejercida por parte del empleador hacia el trabajador agrícola para que este no la reporte a los servicios de salud en el trabajo.</p>

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	ACCIONES	AREAS DE APLICACION
<p>4. Educación para la salud y seguridad en el trabajo.</p>	<p>- Cursos formativos en salud y seguridad e higiene en el trabajo.</p>	<p>A. Curso a las comisiones de seguridad e higiene en el trabajo; el cual deberá abordar los siguientes temas:</p> <p>A.1. Integración y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>A.2. Conceptos básicos de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>B. Curso de técnicas medias en salud, seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>B.1. Marco jurídico de la seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>B.2. Conceptos de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>B.3. Determinación de agentes físicos.</p> <p>B.4. Determinación de agentes químicos.</p> <p>B.5. Riesgo mecánico.</p> <p>B.6. Equipo de protección personal.</p> <p>B.7. Administración de la Seguridad.</p> <p>C. Cursos monográficos.</p> <p>C.1. Agentes físicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ruido. • Vibraciones. <p>C.2. Agentes químicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertilizantes. • Plaguicidas. • Polvos y fibras en cosecha y almacenaje de cereales. <p>C.3. Agentes Biológicos.</p> <p>C.4. Protección ambiental.</p>	<p>A. Dirigido a las futuras comisiones de seguridad e higiene, las cuales son piedra angular de nuestro programa.</p> <p>B. Dirigido a supervisores y/o encargados de seguridad e higiene laboral.</p> <p>C. Dirigido a profesionistas del sector agrícola, que deseen obtener conocimientos actualizados sobre un tema específico en materia de seguridad e higiene en el trabajo.</p>

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	ACCIONES	AREAS DE APLICACION
		<p>D. Diplomados, cursos de especialidad y maestría en la salud, seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>E. Platicas sobre salud, seguridad e Higiene en el trabajo.</p> <p>E.1 Conceptos básicos de seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>E.2. Manejo seguro de maquinaria y equipo agrícolas.</p> <p>E.3. Seguridad e higiene en el manejo de pesticidas.</p> <p>E.4. Manejo cinético de cargas.</p> <p>E.5. Medidas higiénicas para la prevención de enfermedades microbianas y generadas por invertebrados.</p> <p>E 6. Utilización y mantenimiento del equipo de protección personal.</p>	<p>D. Dirigido a profesionistas que deseen ser especialistas en salud, seguridad e higiene en el trabajo.</p> <p>En este punto es importante citar que algunas instituciones como la Universidad Nacional Autónoma de México (campus Zaragoza), el Instituto Estatal para el Desarrollo de la Seguridad en el Trabajo (ISET), el Instituto Politécnico Nacional (Escuela Superior de Ingeniería Química y Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica), así como el Instituto Mexicano del Seguro Social (Centros Regionales de Seguridad en el Trabajo Capacitación y Productividad) ofrecen dentro de su cartera de servicios, alternativas de capacitación profesional para el desarrollo de la seguridad en el trabajo. Sugiriéndose para una información más detallada consultar el anexo 4.</p> <p>E. Dirigido a trabajadores en general, siendo oportuno mencionar que dicha capacitación sea enfocada con mayor detalle a la prevención de accidentes de trabajo, ya que estos nos representan el 95 % del total de riesgos generados.</p>

4.7. Acciones específicas por estrategia y línea de acción, aplicado al sector agrícola.

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	ACCIONES	AREAS DE APLICACION
<p>5. Difusión para la Prevención de los riesgos de trabajo.</p>	<p>5.1. Documentos de divulgación en materia de salud, seguridad e higiene en el trabajo.</p>	<p>A. Elaborar y difundir fascículos, folletos, carteles, trípticos, guías, legas y audiovisuales.</p> <p>En los citados documentos se deberán abordar principalmente los siguientes temas:</p> <p>A.1. Medidas de seguridad en la operación de tractores agrícolas.</p> <p>A.2. Medidas de seguridad en la utilización de equipos agrícolas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de laboreo. • Equipos de siembra y plantación • Equipo de recolección. <p>A.3. Manejo seguro de pesticidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fertilizantes. • Plaguicidas • Primeros auxilios <p>A.4. La higiene personal en la prevención de enfermedades microbianas y generadas por invertebrados.</p> <p>A.5. Distribución de guías para las comisiones de Seguridad e Higiene en el Trabajo.</p> <p>A.6. Distribución del Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.</p>	<p>- Aunque el programa de seguridad e higiene en el trabajo deberá estar orientado a las empresas agrícolas pertenecientes a las clases III y IV, con grado de riesgo medio o alto, por generarse en ellas aproximadamente el 80 % del total de riesgos de trabajo, es importante que en esta estrategia se trate de abarcar el mayor número de unidades productivas, formen o no parte de las citadas clases.</p>

4.7. Acciones específicas por estrategia y línea de acción, aplicado al sector agrícola.

ESTRATEGIA	LINEA DE ACCIÓN	ACCIONES	AREAS DE APLICACION
	5.2. Campañas delegacionales.	<p>- Efectuar campañas y ferias de la salud no solamente dirigidas a los trabajadores, sino también a sus familias con el fin de hacer extensivo el mensaje de la cultura del autocuidado.</p> <p>En dichos eventos se pretende abordar los siguientes temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prevención de accidentes en hogar y escuelas. • Prevención de enfermedades microbianas y generadas por invertebrados. 	<p>- Esta línea de acción está enfocada para hacer llegar los servicios de salud, seguridad e higiene a la familia de los trabajadores.</p>

4.8.Recursos.

4.8.1.Recursos humanos: Personal técnico y especializado, integrante de las áreas delegacionales de salud y seguridad en el trabajo.

El Instituto Mexicano del Seguro Social cuenta con 36 Delegaciones distribuidas en todo el Territorio Nacional.

4.8.2.Recursos Materiales:

CUADRO N° 20: EQUIPO PARA LA DETERMINACION DE AGENTES CONTAMINANTES.	
Equipo para la determinación de agentes físicos.	
Equipo	Cantidad
Sonómetro marca general radio modelo 1992	36
Determinador de temperatura, Micro Wib Get ® -RSS - 214	15
Radiómetro marca Eberline	5
Medidor de Intensidad Lumínica	36
Equipo para la determinación de agentes químicos.	
Bomba Draguer modelo 21/31	36
Bomba gravimétrica modelo 80 x 44 con accesorios	36
Bomba SKC con accesorios	36
Monitor personal modelo 222-3	36
Medidor de vapores orgánicos modelo 680-B	5
Detector de gases tóxicos modelo TLD-1	5

Fuente: Coordinación de Salud en el Trabajo, IMSS, 1997

4.8.3.Recursos Financieros: Los propios del Instituto, asignados a las áreas de Salud y Seguridad en el trabajo.

4.9. Organización.

El desarrollo del programa se apoyará en la estructura tripartita del Instituto Mexicano del Seguro Social, a fin de propiciar la participación crítica, comprometida y democrática de los directamente beneficiados, los trabajadores y empleadores, de manera conjunta con los prestadores de servicios, para facilitar el acceso y ampliar la cobertura de las acciones, impulsar la cooperación, superar obstáculos, evaluar resultados y corregir desviaciones. Para tal efecto, se ha considerado el establecimiento del siguiente organigrama.

4.9.1. Comité Directivo.

Tendrá la integración y funciones que se definen a continuación.

Presidente: Director de prestaciones Médicas.

Vicepresidente: Director Administrativo.

Secretario Técnico: Coordinador de Salud y Seguridad en el trabajo.

Vocales: Dos representantes del Sector obrero del H. consejo técnico.

Dos representantes del Sector empresarial del H. consejo técnico.

Coordinador de Prestaciones Económicas.

Corresponderá a este nivel formalizar e impulsar el desarrollo del presente programa, promover la participación activa de los sectores autorizar las actividades específicas, propiciar el aporte de los recursos necesarios, conocer los avances y obstáculos, evaluar los resultados obtenidos y dictar las medidas pertenecientes para el mejor curso del propio programa.

4.9.2. Comité Regional.

De manera análoga al anterior, tendrá la conformación y funciones siguientes:

Presidente: Director Regional.

Secretario Técnico: Coordinador Regional de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Vocales: Asesor Administrativo Regional dos representantes del sector obrero de H. (once) consultorio regional de representantes del sector empresarial del H. (consejo) consultivo regional.

Jefe Regional de Prestaciones Económicas.

Sus atribuciones consistirán en evaluar el desarrollo del programa el ámbito de su competencia, dictar medidas para corregir las desviaciones que se identifiquen; impulsar la cooperación y la colaboración de los sectores.

4.9.3. Comité Delegacional.

Presidente: Titular de la delegación.

Vicepresidente: Jefe delegacional de Prestaciones Médicas.

Secretario Técnico: Coordinador Delegacional de Salud y Seguridad en el Trabajo.

Vocales: Un representante del sector obrero del H. Consejo Consultivo Delegacional.

Jefe Delegacional de Presidente Económicas.

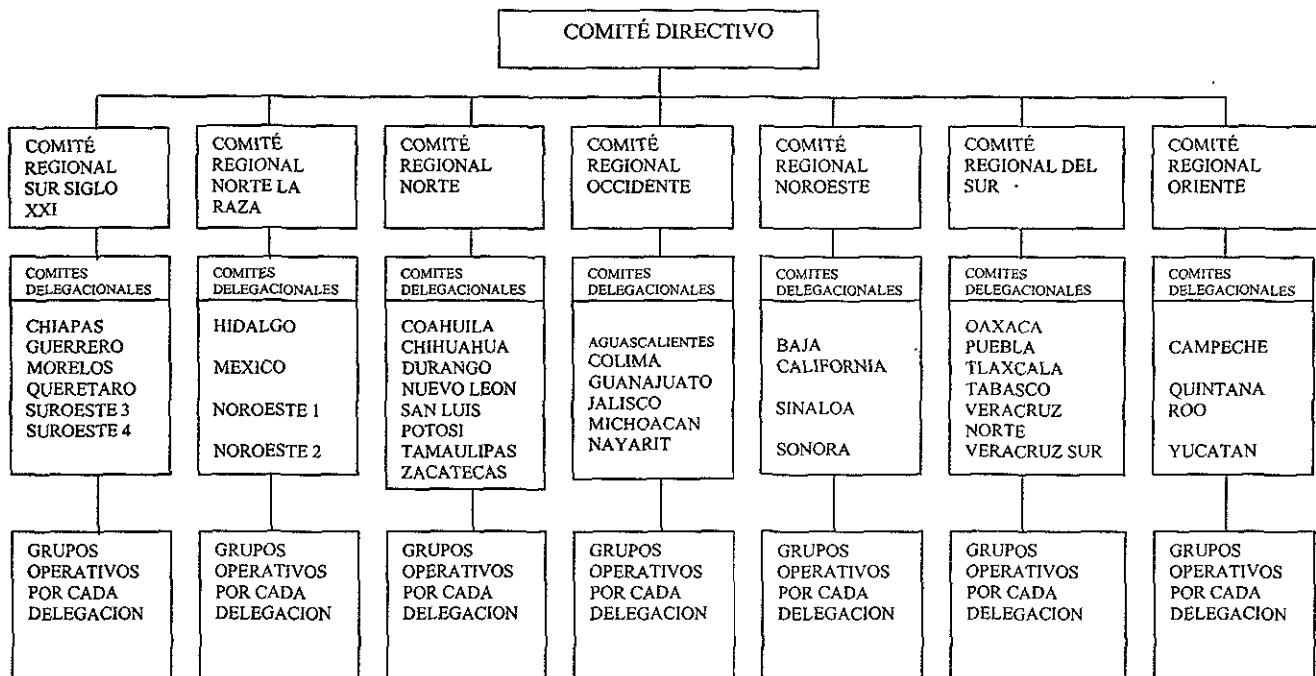
Será responsable de dirigir, asesorar y supervisor el desarrollo del programa en el ámbito de su competencia; resolver los problemas operativos que surjan con base en la cooperación, colaboración y coordinación, estimular la participación activa y comprometida de los trabajadores y empleadores, identificar y conseguir las desviaciones.

4.9.4. Grupos Operativos.

Los equipos especializados de Multidisciplinarias estarán integrados por ingenieros adscritos al departamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo, médicos especialistas en salud laboral y enfermera sanitaria; ellos desarrollaran las actividades de promoción a nivel unidad productiva y serán los responsables de los estudios especializados y de los programas preventivos. En tales estudios y programas se incorporarán las observaciones y propuestas de los trabajadores y patrones. Estos estudios y programas se realizarán preferentemente en las empresas agrícolas de alto riesgo presentes en las distintas delegaciones.

4.10. Control.

4.10.1. Supervisión. Las coordinaciones Delegacionales de Salud Seguridad e Higiene en el Trabajo, verificaran que las actividades del programa se lleven a cabo y las metas sean alcanzadas por cada delegación.



V. Discusión.

Si miramos retrospectivamente nos daremos cuenta de que el hombre siempre a tenido el mismo problema: "protegerse de las adversidades y de los peligros que representa el medio ambiente".

Desde la existencia del hombre primitivo, las lesiones por accidentes, han ocurrido, tanto en el trabajo como en las labores domésticas; es claro que cuando en el trabajo se empezaron a usar las herramientas y más tarde las máquinas, se hizo más peligroso el entorno laboral, llegándose a considerar que los accidentes y enfermedades profesionales eran inevitables; con el tiempo, el hombre descubrió que esto no era cierto, que en medida se conocía como había ocurrido el accidente o la enfermedad laboral, algo se podía hacer para evitar que siguiera teniendo lugar.

En la actualidad, todos los años, en el mundo entero hay millones de riesgos de trabajo, algunos son mortales y otros ocasionan incapacidades permanentemente totales o parciales, la gran mayoría sólo causan incapacidades que aunque temporales pueden durar varios meses. Todos los accidentes y enfermedades infligen lesiones o daños a su víctima, muchos preocupan a su familia y, sobre todo si son mortales u ocasionan una incapacidad permanentemente son una catástrofe en la vida de la familia, además todo accidente o enfermedad constituye una pérdida de tiempo y dinero.

Los riesgos de trabajo visto como un fenómeno colectivo, representan un serio problema para la estabilidad económica y social del país, pues afecta a la población económicamente activa, y con ello producen la pérdida del recurso humano, además que ponen en peligro a las unidades productivas, que son la principal fuente de trabajo.

Estadísticamente, los riesgos de trabajo constituyen la primera causa de mortalidad y probablemente de morbilidad, entre los 15 y 44 años de edad, que es el rango de edades que representan las etapas críticas para la vida del país.

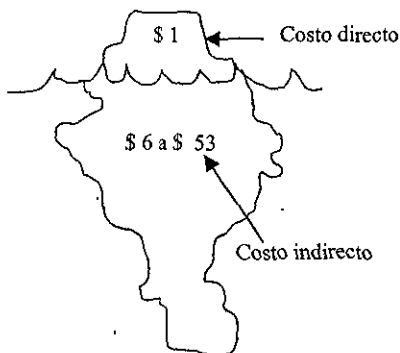
Por otro lado, sabemos que el 7% de la población sufre algún tipo de invalidez, lo que significa que existen alrededor de 5,600,000 personas inválidas, de esta cifra aproximadamente el 50% ocurrieron por riesgo de trabajo. El impacto de una invalidez en la persona repercute necesariamente en su familia, que constituye la unidad estructural de la sociedad; por lo tanto, todo aquello que le afecta repercutirá también en la sociedad.

De acuerdo con lo expresado en el Congreso Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, realizado en el año de 1992, las pérdidas aproximadas para el país en ese año, fueron de 50 billones de pesos, esto significa una carga económica mas para la sociedad, que se agrega a los problemas económicas actuales. Es obvio que los riesgos de trabajo afectan seriamente a la nación debido a que las pérdidas económicas de las unidades productivas le restan ingresos al país por el concepto de impuestos y divisas, así como también por la necesidad de subsidiar y crear fondos de pensión para el sostén económico de las familias que tienen un inválido o una

viuda, vemos entonces que el problema social derivado de los riesgos de trabajo es muy grave, por lo que al dedicarnos a prevenirlos estamos contribuyendo de algún modo a mejorar esta situación.

Ahora bien el resultado final de un riesgo de trabajo se traduce en pérdidas de personas (temporal o permanentemente), tiempo, equipos, materia prima, dinero, lamentablemente, muchas veces no se pueden cuantificar las pérdidas, ya sea porque el sistema contable de la unidad de producción, diluye los costos en diversas partidas, con lo que no se tiene un registro centralizado que permita calcular los costos reales del riesgo laboral, o bien, porque no se lleva un registro de los accidentes y enfermedades en función de costos.

En un estudio realizado por el Ing. Frank Bird en el año de 1985, se establece que los riesgos de trabajo ocasionan para los centros de producción dos tipos de costo: directos e indirectos. Los costos directos son aquellos aportados por el concepto de riesgos de trabajo al Instituto Mexicano de Seguro Social, los costos indirectos son entre otros: gastos legales, gastos de equipos, provisiones de emergencia, renta de equipos de reemplazo, tiempos perdidos, pérdida de materia prima, daño a maquinaria, pérdida de mercado entre otros. El principal problema radica en que estos costos indirectos son de difícil cuantificación cuando no se tiene presentes, y como la mayoría de las veces estos se encuentran ocultos para los administradores, Bird (1985) lo representó como un iceberg, en el cual la parte que sobresale del agua se refiere a los costos directos, y el resto, que se encuentra de bajo del nivel de agua y por lo tanto no se ve, son los costos indirectos. (ver figura):



- Daños a los edificios.
- Daño al equipo o herramienta.
- Daño al producto o material.
- Interrupción y retraso de producción.
- Gasto de equipo y provisiones de emergencia.
- Arriendo de equipos de reemplazo.
- Tiempo de investigación
- Salarios pagados como pérdida de tiempo.
- Costo de contratar y/o preparar personal de reemplazo
- Tiempo extra de supervisión.
- Menor producción del trabajador lesionado.
- Pérdida de prestigio y de posibilidades de hacer negocio

Figura 11: Costos directos e indirectos. Frank Bird, Jr. Y George L. Gernain. Liderazgo Práctico en el Control de pérdidas.

La importancia de lo anterior estriba en que, de acuerdo al estudio del propio Bird (1985), la proporción de costos directos e indirectos es muy crítica, ya que por cada peso de costo directo, se pueden erogar desde 6 hasta 53 pesos por concepto de costo indirecto. Como vemos la proporción es muy grande, sin embargo, el estudio de costos se basó en hechos reales, desde luego que no todos los riesgos son así, pero en el mejor de los casos, la proporción menos desventajosa es de 1 a 6; el hecho de que la proporción máxima sea de la 53 no significa que en algunos riesgos laborales no se pueda perder más, pues el modelo de Bird (1985) se refiere a promedios, de tal modo que en algunos casos las proporciones de costo directos e indirectos pueden ser infinitamente mayores.

Una mención especial merece los incidentes por su repercusión en las pérdidas. Los incidentes son sucesos no planeados ni previstos que, pudiendo producir daños o lesiones, por alguna casualidad no los produjeron, sin embargo, no hay que subestimar los incidentes ya que son importantes por tres razones:

- 1.- El mecanismo que produce un incidente es exactamente el mismo que produce un accidente. Los dos son igualmente importantes e incluso, el incidente lo es más, pues al no producir daños ni lesiones tenemos una "Segunda Oportunidad" para prevenirlos.
- 2.- Si bien el incidente no produce lesiones ni daños, si ocasiona pérdidas de tiempo.
- 3.- Los incidentes son importantes por su frecuencia. (ver figura).

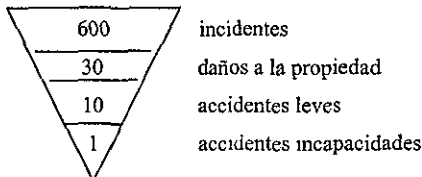


Figura Nº12: Relación de incidentes y accidentes. Frank Bird (1985).

La figura anterior nos muestra que por cada accidente con lesión incapacitante ocurren 600 incidentes, si acumulamos las pérdidas de tiempo por incidentes, veremos que es cuantiosa, para el caso que nos ocupa, durante el periodo 1986 – 1995 en el Sector Agrícola y cañero se ha generado la siguiente cantidad de accidentes incapacitantes:

CUADRO N° 21: NUMERO DE ACCIDENTES GENERADOS EN SECTOR AGRICOLA Y CAÑERO QUE PRODUJERON INCAPACIDAD TEMPORAL Y PERMANENTE EN EL PERIODO 1986-1995.

SECTOR	N° de accidentes que produjeron incapacidad temporal.	N° de accidentes que produjeron incapacidad permanente	TOTAL
CAMPO EN GENERAL	114,077	1,153	115,610
CAMPO CAÑERO	18,845	347	19,192
TOTAL	132,922	1,880	134,802

Fuente: Coordinación de salud en el trabajo, forma SUI-55/MT5 proceso automatizado.

Considerando lo anterior tendríamos que durante el periodo 1986-1995, se ha generado la siguiente cantidad de incidentes y por ende de horas/hombre perdidas.

CUADRO N° 22: CALCULO DE INCIDENTES ESTIMADOS Y TIEMPOS PERDIDOS EN HORAS/HOMBRE GENERADOS EN EL CAMPO EN GENERAL Y CAÑERO DURANTE EL PERIODO 1986-1995.

SECTOR	N° de casos de incapacidad temporal y permanente.	Total de incidentes estimados, considerando la relación 1 a 600.	Cantidad de tiempo perdido por incidentes considerando 5 minutos por incidente.
CAMPO EN GENERAL	115,610	69,366,000	5,780,500 horas/hombre.
CAMPO CAÑERO	19,192	11,515,200	959,600 horas/hombre
TOTAL	134,802	80,881,200	6,740,100 horas/hombre

Fuente: Coordinación de salud en el trabajo, forma SUI-55/MT5 proceso automatizado.

La gran mayoría de las unidades productivas no presta atención a los incidentes e incluso ni siquiera los investiga, lamentablemente nuestra mentalidad respecto a los accidentes es predominantemente correctiva, en vez de preventiva, nos preocupamos por los accidentes debido a sus efectos, no a sus causas, y dado que los incidentes no producen grandes efectos visibles no nos interesan, y, por lo tanto no los tomamos en cuenta para corregirlos.

El panorama anterior así como el analizado en el diagnóstico situacional, es el resultado no solamente de la carencia de políticas y programas específicos formales sobre seguridad e higiene laboral, si no que refleja los continuos cambios en la organización del trabajo y la introducción de nuevos procesos, productos y servicios; siendo oportuno mencionar que tal cantidad de riesgos de trabajo, se generaron cuando el sector agrícola presenta uno de sus mayores rezagos; tal como se puede apreciar en la información vertida por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social en su programa de empleo, Capacitación y Defensa de los Derechos Laborales 1995-2000, en el cual se manifiesta que los niveles de empleo y las condiciones de ocupación están estrechamente relacionadas con el ritmo de crecimiento económico y que en la última década se ha concentrado en la industria de la transformación y el sector servicios, lo cual ha significado una disminución gradual de la participación de las actividades agropecuarias en el producto interno bruto, según el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) en su encuesta nacional de empleo (1996); solo el 23% de la población se encuentra empleada en labores agropecuarias. Ahora bien la mayor parte de la población ocupada en el país trabaja en establecimiento de menos de 10 empleados. En 1991, 60% de las personas laboraban en este tipo de empresas, proporción que se incrementó a 64.5% en 1995, mientras que en este último año solamente el 26.25% de la población ocupada trabajo en establecimientos de más de 50 empleados. Esta tendencia es aun más acentuada en las actividades agropecuarias, en donde el 88% de la población ocupada trabajó en establecimientos o unidades de producción de hasta 10 empleados, lo que contrasta con el porcentaje de la industria 43% y en los servicios 67%; en este mismo rubro cabe citar que por sector el 68% de la población ocupada en actividades agropecuarias no recibió ingresos durante 1995 o estos fueron menores a un salario mínimo. Bajo el mismo tenor las actividades de servicios en donde se ubicó la población con ingresos relativamente mayores fueron: comunicaciones, transportes, alquiler de inmuebles, servicios financieros y profesionales, donde 19.3% de la población ocupada tuvo ingresos superiores a cinco salarios mínimos. En contraste, la proporción de personas en esta situación registradas en las actividades agropecuarias y extractivas fue de 2.7%, mientras que en la industria fue de 6.9%. Por otra parte existe una marcada segmentación del mercado laboral, que se refleja en que los trabajadores más capacitados y productivos, que laboran en empresas grandes ubicadas en sectores dinámicos, son los que obtienen las remuneraciones más altas; mientras que un alto porcentaje de la población labora en sectores tradicionales, poco dinámicos y que demandan trabajadores con relativamente bajos niveles de calificación, siendo oportuno mencionar que en las actividades agropecuarias y extractivas el 24.3% de la población trabajadora no cuenta con instrucción y 57.9% no rebasa el nivel primaria. Lo anterior se ratifica con lo señalado por el Subsecretario de Desarrollo Rural, José Antonio Mendoza, al participar en el segundo congreso agropecuario y forestal auspiciado por la Universidad Autónoma de Chapingo y el Congreso Agrario Permanente; en dicho foro el

funcionario indicó que el agro sufre un rezago de 30 años y que es necesario incrementar la inversión pública.

Por lo citado anteriormente, es obvio que se debe revalorar el papel del Sector Agropecuario, pues el país no podrá tener acelerados índices de crecimiento, si la economía rural mantiene los rezagos actuales, dicha situación en la actualidad es insostenible, si tomamos en cuenta que con la implementación del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) se ha permitido “reforzar la tendencia hacia una integración del mercado agrícola de Norteamérica”, lo cual ha traído consigo que las exportaciones agrícolas norteamericanas a México se incrementarán de 3,600 MMD en 1993 a 5,400 MMD en 1996; a la fecha Estados Unidos es el mejor abastecedor de productos agroalimentarios de México, con un 75 % de las importaciones mexicanas. Si las tendencias bajo el TLC continúan las exportaciones agrícolas norteamericanas a México podrían ascender a casi 14,000 MMD para el año 2005.

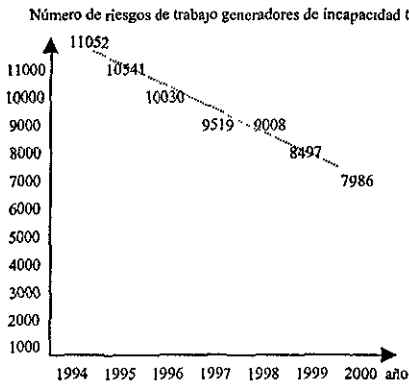
Ante esta perspectiva poco halagadora el presidente Ernesto Zedillo Ponce de León presentó el día 11 de junio de 1997 el Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo (PRONAFIDE) en el sector agropecuario, el cual tiene como objetivo principal la de aumentar la rentabilidad del campo, crear más empleos, que la productividad agropecuaria crezca más que la población, fomentar las exportaciones agropecuarias y combatir la pobreza en el medio rural, para lograrlo el gobierno federal manifestó los siguientes apoyos:

- Los apoyos del PROCAMPO tan solo en este año serán de 7,593 millones de pesos y cubrirán 14 millones de hectáreas.
- Los programas de alianza para el campo, este año cuentan con 2,417 millones de pesos de recursos federales, incluyendo la parte correspondiente a la Comisión Nacional del Agua.
- Se aumentarán las fuentes de financiamiento para todos los productores, así éste año están a su disposición cerca de 57,000 millones de pesos, 30 % más que el año pasado (1996).
- Dar seguridad jurídica a todas las formas de tenencias de la tierra reconocidas es un requisito indispensable para lograr un crecimiento económico sostenido en el campo. La seguridad jurídica en la tenencia de la tierra fortalece tanto a la propiedad privada y a la propiedad social, y permite a los productores aprovechar las diversas formas de asociación con inversionistas. De hecho la mitad de los 27 mil 218 ejidos que existen en el país, ya han sido totalmente certificados. Hoy, más de un millón de ejidatarios cuentan con los documentos que amparan su parcela.

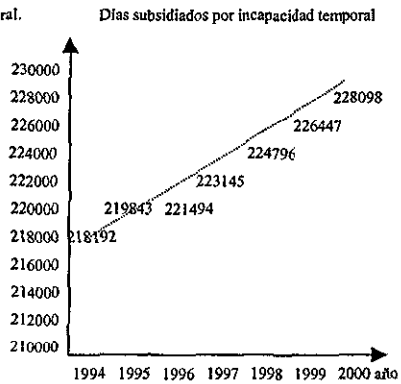
Los aspectos antes mencionados permiten observar claramente que las políticas instrumentadas por el gobierno, marcan la pauta hacia la modernización del sector agropecuario; lo cual permitirá que la dinámica del mercado impulse la producción de materias primas básicas

para algunos sectores industriales y de productos para la exportación. Así se asignan recursos financieros oficiales y tecnológicos para acelerar ésta modernización dentro de la agricultura; tal como lo pone de manifiesto el director del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Jorge Kondo López al subrayar en conferencia de prensa para anunciar el Simposium Internacional de la papa celebrado en Metepec, que “México vivirá en los próximos años una segunda revolución verde en el agro”; siendo oportuno citar también en este rubro lo afirmado por el ex secretario de agricultura Francisco Labastida Ochoa, en el marco de la XVIII Asamblea General Ordinaria de la Conferencia Nacional de Propietarios Rurales (CNPR), el funcionario indicó “que en el marco de la alianza, la cual llegó a los 2 millones 300 mil productores, el volumen de tractores creció en más de tres veces en un solo año, y el establecimiento de riego presurizado (con ferti-irrigación) llegó a más de 130 mil hectáreas, o sea el equivalente a la tierra incorporada al riego en los 8 años pasados”. Todo esto es congruente con una completa inserción de México en la economía capitalista mundial, en la cual las empresas transnacionales serán parte fundamental del desarrollo de la agricultura, lo anterior debido a que el país, al entrar en el proceso de internacionalización de su economía, implicará una creciente integración de la agricultura e industria, por lo que se requerirá de un sector agrícola mucho más eficiente. Bajo esta panorámica las empresas transnacionales ya están desarrollando estrategias con el fin de garantizar su aprovisionamiento y el precio de sus insumos agrícolas, uno de los mecanismos de este modo de dominación se basa en que al no poder contar con un “control directo sobre la tierra”, establecer en cambio un dominio económico apoyado en el manejo de las condiciones tecnológicas, los insumos y el capital fijo que requiere la actividad agrícola, convirtiendo al campesino en un asalariado de las empresas transnacionales, lográndose así de esta manera la tan buscada por el neoliberalismo “Integración Vertical de la Economía” en la cual las pequeñas unidades productivas tradicionales, serán desplazadas por productores más modernos, que empleen mayor número de personal bajo relaciones laborales más formales.

En términos generales, con la propuesta de modernización del campo mexicano, situación para la cual, como se logró apreciar el trabajador agrícola no se encuentra preparado, podemos prever que de continuar la tendencia mostrada durante el periodo 1986-1995, el sector agrícola disminuirá al año 2000 un 27.74 % los casos de riesgo de trabajo terminados que producen incapacidad temporal, pasando de 11,052 a 7,986. No obstante es importante manifestar que en el campo en general (excluyendo al sector cañero), se vaticina un incremento al año 2000 de alrededor del 4.54 % por concepto de días perdidos por incapacidad temporal, llegándose a tener al citado año un total de 228,098 días subsidiados, es decir 9,906 días más en comparación con los registrados en el año de 1994.

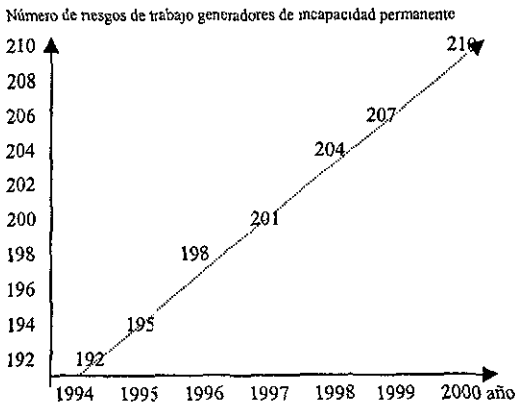


Gráfica 1. Proyección al año 2000 de los casos de riesgos de trabajo generadores de incapacidad temporal.



Gráfica 2. Proyección al año 2000 de los días subsidiados por incapacidad temporal.

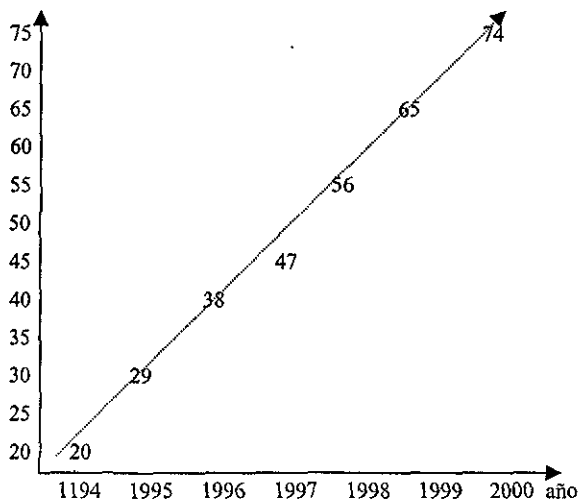
La situación pronosticada se deberá a que con el incremento de la tecnificación agrícola la población trabajadora sufrirá un decremento, abatiéndose por ende el número de riesgos de trabajo generadores de incapacidad temporal, en contra parte dicha tecnificación aunado a la carencia de programas de seguridad e higiene laboral, dará lugar a que los accidentes y enfermedades de trabajo cada vez generen lesiones más severas, las cuales requerirán para su establecimiento un mayor periodo de recuperación. Por otra parte, es importante mencionar, que para el año 2000 se prevé que los accidentes de trabajo generadores de incapacidad permanente sufran un incremento de 9.37 %, lo cual arrojaría que para el citado año se produjeran 210 casos, 18 accidentes más que los ocurridos en 1994.



Gráfica N3. Proyección al año 2000 de casos de riesgo de trabajo generados de incapacidad permanente

Bajo el mismo rubro y en base al análisis de tendencias, se presume que para el año 2000, los casos de riesgos de trabajo generadores de muerte, sufran un incremento del 270 %, llegándose a presentar 74 casos, es decir 54 riesgos laborales más, que los registrados en el año de 1994.

Riesgos de trabajo generadores de muerte.



Gráfica N° 4. Proyección al año 2000 de los casos de riesgo de trabajo generadores de muerte.

El futuro como se puede observar, bajo las condiciones actuales de desarrollo y las previstas para el último trienio (1998-2000) en el campo mexicano no es halagador, situación que exigirá si es que no queremos generar un ejército de trabajadores agrícolas lesionados, se estimule entre los sectores: gubernamental, patronal y trabajador, el establecimiento de una filosofía, política y programa enfocados a la seguridad e higiene laboral. Cabe hacer mención que al llevar al terreno de los hechos la citada sugerencia, estaremos cumpliendo no sólo con lo establecido por las autoridades laborales, evitando de antemano posibles sanciones económicas, sino además cristalizaremos el derecho a la salud y seguridad de los trabajadores del agro nacional, brindándoles entre otros propósitos, la protección de los medios de subsistencia, además de los servicios sociales necesarios para disfrutar de una vida digna. En este punto es oportuno mencionar también que hasta hace pocos años, los trabajadores agrícolas ingresaban a la fuerza laboral con un conjunto de habilidades que les eran útiles prácticamente a lo largo de toda su vida productiva; ahora se requerirá de mano de obra capacitada y flexible, con un entrenamiento que no sólo se enfoque al manejo de la maquinaria y la herramienta, si no también a entender las

tecnologías y a desarrollar su capacidad para aprender en forma continua a lo largo de toda su vida activa. Requiriéndose para lograr lo anteriormente citado de Ingenieros Agrícolas capacitados en materia de seguridad e higiene laboral.

Finalizando, es conveniente citar, que el esfuerzo que una sociedad dedica a la prevención de los accidentes, las enfermedades o las catástrofes, puede considerarse el mas completo indicador del nivel de calidad de vida por lo que esta sociedad trabaja y aspira.

La prevención esta tan ligada a la evolución social que es una expresión de la misma y sufre de sus vicisitudes y limitaciones.

Una sociedad en condiciones de abordar el peldaño preventivo en toda su plenitud (social, medio ambiental, laboral) supondría una madurez tal que, en una escala de Maslow de la satisfacción de las necesidades colectivas, podría denominarse de autorrealización social.

VI. Conclusiones.

Aunque en la actualidad la participación del agro en la generación de riesgos de trabajo, en comparación con los accidentes y enfermedades laborales que su producen en el sector industrial es muy baja, la inclusión de nuestro país en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), obligará a que el gobierno federal instrumente políticas y estrategias tendientes a lograr la modernización de la agricultura mexicana, prueba de ello es que a fin de impulsar la productividad del campo mexicano, se están otorgando apoyos para la mecanización, el equipamiento rural, el mejoramiento tecnológico, el fomento de la sanidad vegetal y para la investigación agropecuaria. En el presente año, estos apoyos equivalen a casi 4 mil 740 millones de pesos. De este modo, en 1997 el gobierno esta destinando en apoyo al campo, recursos fiscales por casi 34mil 850 millones de pesos, que representan el 21 % del producto interno bruto agropecuario y forestal. Si analizamos lo citado anteriormente, podemos observar que a corto y mediano plazo se generará en el campo mexicano, continuos y apresurados cambios en la organización del trabajo, la introducción de nuevos productos y servicios, la imposición de una tecnología cada vez más automatizada, así como una agricultura netamente comercial. Bajo tales condiciones de trabajo, para las cuales no ha sido preparado el campesino nacional, no es aventurado prever un incremento considerable de los accidentes y enfermedades profesionales.

Actualmente en el sector agropecuario se carece de políticas, estrategias y programas formales en materia de seguridad e higiene en el trabajo, situación que se ve reflejada en el desconocimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales en la utilización de pesticidas y maquinaria agrícola, quedando expuesto el trabajador a los diferentes agentes contaminantes y accidentes citados durante este trabajo, motivo por el cual es indispensable que a la par de la propuesta de modernización agrícola, se establezcan a nivel nacional programas específicos en materia de prevención de enfermedades y percances profesionales.

tecnologías y a desarrollar su capacidad para aprender en forma continua a lo largo de toda su vida activa. Requiriéndose para lograr lo anteriormente citado de Ingenieros Agrícolas capacitados en materia de seguridad e higiene laboral.

Finalizando, es conveniente citar, que el esfuerzo que una sociedad dedica a la prevención de los accidentes, las enfermedades o las catástrofes, puede considerarse el mas completo indicador del nivel de calidad de vida por lo que esta sociedad trabaja y aspira.

La prevención esta tan ligada a la evolución social que es una expresión de la misma y sufre de sus vicisitudes y limitaciones.

Una sociedad en condiciones de abordar el peldaño preventivo en toda su plenitud (social, medio ambiental, laboral) supondría una madurez tal que, en una escala de Maslow de la satisfacción de las necesidades colectivas, podría denominarse de autorealización social.

VI. Conclusiones.

Aunque en la actualidad la participación del agro en la generación de riesgos de trabajo, en comparación con los accidentes y enfermedades laborales que su producen en el sector industrial es muy baja, la inclusión de nuestro país en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), obligará a que el gobierno federal instrumente políticas y estrategias tendientes a lograr la modernización de la agricultura mexicana, prueba de ello es que a fin de impulsar la productividad del campo mexicano, se están otorgando apoyos para la mecanización, el equipamiento rural, el mejoramiento tecnológico, el fomento de la sanidad vegetal y para la investigación agropecuaria. En el presente año, estos apoyos equivalen a casi 4 mil 740 millones de pesos. De este modo, en 1997 el gobierno esta destinando en apoyo al campo, recursos fiscales por casi 34mil 850 millones de pesos, que representan el 21 % del producto interno bruto agropecuario y forestal. Si analizamos lo citado anteriormente, podemos observar que a corto y mediano plazo se generará en el campo mexicano, continuos y apresurados cambios en la organización del trabajo, la introducción de nuevos productos y servicios, la imposición de una tecnología cada vez más automatizada, así como una agricultura netamente comercial. Bajo tales condiciones de trabajo, para las cuales no ha sido preparado el campesino nacional, no es aventurado prever un incremento considerable de los accidentes y enfermedades profesionales.

Actualmente en el sector agropecuario se carece de políticas, estrategias y programas formales en materia de seguridad e higiene en el trabajo, situación que se ve reflejada en el desconocimiento de las medidas de prevención de riesgos laborales en la utilización de pesticidas y maquinaria agrícola, quedando expuesto el trabajador a los diferentes agentes contaminantes y accidentes citados durante este trabajo, motivo por el cual es indispensable que a la par de la propuesta de modernización agrícola, se establezcan a nivel nacional programas específicos en materia de prevención de enfermedades y percances profesionales.

De lo antes descrito, se desprende que solo mediante la extensión al campo mexicano de la política laboral en materia de prevención de riesgos de trabajo y la aplicación de un programa de seguridad e higiene específico para el agro nacional, se podrá mejorar el medio ambiente laboral, y por ende la prevención de accidentes y enfermedades profesionales, eliminándose la tendencia alcista que se prevé para el año 2000 de los riesgos de trabajo propiciadores de incapacidad permanente y muerte así como la proliferación de días subsidiados por incapacidad temporal.

Es importante destacar, que no obstante que la Secretaría de Trabajo y Previsión Social y el Instituto Mexicano del Seguro Social, realizan en forma permanente acciones de difusión de la normatividad y medidas preventivas en todos los sectores preventivos, y ofrecen talleres de asistencia para elaborar programas, la magnitud, trascendencia y especificidad del programa que se requiere para el momento histórico que vivirá el campo, sugiere que las tareas emprendidas hasta la fecha no son ni serán suficientes, requiriéndose por lo tanto la participación de otras secretarías relacionadas con la problemática, tales como la Secretaría de Agricultura, Ganadería y Recursos Hidráulicos, la Secretaría de Desarrollo Social así como la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

Ahora bien, la elaboración e implementación de programas de seguridad e higiene ocupacional, exige necesariamente una actuación multidisciplinaria, en la que medicina del trabajo, medicina preventiva y seguridad e higiene laboral tienen un fuerte protagonismo, siendo la actuación de esta última en su aspecto técnico la de efectuar el reconocimiento, evaluación y control de los factores ambientales que influyen sobre la salud de los trabajadores del campo, lo que implica un conocimiento profundo de los productos, los métodos de trabajo, los procesos y las instalaciones; siendo por obviedad el Ingeniero Agrícola con conocimientos de seguridad e higiene, el profesionista indicado para efectuar la citada labor.

Considerando lo anterior se desprende la necesidad de impulsar la formación de recursos humanos (Ing. Agrícolas) de alto nivel, que contribuyen a resolver problemas propios de los trabajadores y del medio ambiente laboral, los cuales deberán estar capacitados para solucionar cuestiones de seguridad e higiene en el trabajo, así como para diseñar y elaborar proyectos de investigación en la materia.

VII. Bibliografía.

1. Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad. Memoria del XXVIII Congreso Nacional de Seguridad. A.M.H.S. A.C., México 1992.
2. Barreda, Andrés. "Capital Industrial y Territorio". La Jornada del Campo 27 de agosto de 1997. México D. F.
3. Bird, Frank E. Y Germain, George L. Liderazgo Práctico en el Control de Perdidas. International Loss Control Institute, Atlanta, EEUU, 1985, capítulo N° 2 "La Importancia de los Programas de Seguridad.
4. Cervantes, G. Angel; Suárez Peredo Larios, Jorge; Reynoso José Luis. Resumen Gráfico del Marco Jurídico de la Seguridad e Higiene Laboral, Ecología y Protección Civil. Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad A.C., México 1992.
5. Consejo Interamericano de Seguridad. Manual de Fundamentos de Higiene Industrial. "capitulo: Peligros Biológicos". Editorial C.I.S. New Jersey EEUU 1981.
6. Coordinación de Salud en el Trabajo. Estadística sobre Riesgos de Trabajo 1986-1995. Instituto Mexicano del Seguro Social, México D. F. 1996.
7. Coordinación de Salud en el Trabajo. Estadísticas sobre Riesgos de Trabajo 1996. Instituto Mexicano del Seguro Social, México D. F. 1997.
8. Dirección General Jurídica. Reglamento para la Clasificación de Empresas y Determinación del Grado de Riesgo del Seguro de Riesgos de Trabajo 1994. Instituto Mexicano del Seguro Social, México D. F. 1994.
9. Fernando, Pablo José Angel. Manual de Higiene Industrial. Fundación MAPFRE, Madrid España, 1992.
10. Fernando, Pablo José Angel. Manual de Seguridad Industrial. Fundación MAPFRE, Madrid España, 1992.
11. Grimaldi y Simons. La Seguridad Industrial. Editorial Alfa-Omega, Segunda Edición en Español, Madrid España, 1991.
12. Hitoshi Kume. Herramientas Estadísticas Básicas para la Seguridad en el Trabajo. Editorial Norma, Colombia 1992.
13. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía para la Vigilancia Epidemiológica de Efectos por Exposición Laboral a Ruido. I. M. S. S., México D. F. 1995.
14. Instituto Mexicano del Seguro Social. Guía para la Vigilancia Epidemiológica de Efectos por Exposición Laboral a Agentes Químicos. IMSS, México D. F. 1995.
15. Instituto Mexicano del Seguro Social. Lineamientos Estratégicos 1996-2000 I.M.S.S., México D. F. 1996.

16. Instituto Mexicano del Seguro Social. Programa Estratégico de Salud en el Trabajo 1996-2000. I.M.S.S., México D. F. 1996.
17. International Organization for Standardization. Guide for the Evaluation of Human Exposure in Whole-Body Vibration. I.S.O. Standard N° 2631-1978. Génova Italy 1978.
18. Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo. Curso de actualización de Medición, Métodos de Muestreo y Operación de Equipo de Campo. Instituto Mexicano del Seguro Social, México D. F. 1993.
19. Jefatura de Servicios de Seguridad en el Trabajo. Equipo de Campo II "Agentes Químicos" Curso Monográfico. Instituto Mexicano del Seguro Social, México D. F. 1992.
20. Lagunes T., A y Vilanueva J., J. A. Toxicología y Manejo de Insecticidas. Departamento de Ciencias Agrícolas del Colegio de Postgraduados 1994, Montecillos México.
21. Letay F. Jorge y González Carlos. Seguridad e Higiene y Control Ambiental, Editorial MC. Graw Hill, México D. F. 1994.
22. Morgan, M.B. y DE ELLET, L. S. Intoxicación por Plaguicidas Organofosforados, Cuadro Clínico y Tratamiento. Instituto Mexicano del Seguro Social, boletín Terapéutico I: 13 (1979), México D. F. 1979.
23. National Academic of Sciences. Control de Plagas de Plantas y Animales Editorial LIMUSA S.A. de C.V., México D.F. 1988.
24. National Institute for Occupational Safety and Health. Guide NIOSH, Air Sampling Methods. NIOSH, EEUU 1996.
25. Occupational Safety and Health Administration. Air Sampling Methods. OSHA, EEUU 1996.
26. Oficina Internacional del Trabajo. Vibration: Permissible Levels of Total Vibration at Work Places. Standard Publishing House (CMEA Standard N° 1932-97) Ginebra Suiza 1997.
27. Rosenstein Emilio. Diccionario de Especialidades Agroquímicas 1ª Edición, Editorial Limusa S:A: de C:V., México D.F. 1986.
28. Rudiño Lourdes y Moreno Manuel. Agravan Populismo y Paternalismo, los Problemas del Agro: Zedillo. El Financiero 12 de junio de 1997.
29. Ruiz Salazar, Antonio. Salud Ocupacional y Productividad. Editorial Limusa S.A. de C.V., México D. F. 1987.
30. Sánchez, Camargo Ernesto. Metodología para Elaborar Programas de Salud y Seguridad en el Trabajo. Editorial. Centro Interamericano Estudios de Seguridad Social (CIESS), México D. F. 1989.
31. Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, México D. F. 1998.

32. Secretaría del Trabajo y Previsión Social o Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Diario Oficial de la Federación, México D. F. 1997.
33. Secretaría del Trabajo y Prevención Social. Manual para Comisiones, de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Diario oficial de la federación, México D.F.1996.
34. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Relación de Normas Oficiales Mexicanas en Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral. STPS. México D. F. 1997.
35. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Programa de Empleo, Capacitación y Defensa de los Derechos Laborales 1995-2000. Diario Oficial de la Federación, México D. F. 1997.
36. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana, NOM-010-STPS-1993, "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 Ambiente Laboral". Diario Oficial de la Federación, México D. F. 1994.
37. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana, NOM-011-STPS-1993, "Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Genere Ruido". Diario Oficial de la Federación, México D. F. 1994.
38. Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana. NOM-024-STPS-1993. "Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo donde se Generen Vibraciones". Diario Oficial de la Federación, México D. F. 1994.
39. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Norma Oficial Mexicana, NOM- 080- STPS – 1993. Higiene Industrial- Medio Ambiente Laboral "Determinación del Nivel Sonoro Continuo Equivalente, al que se Exponen los Trabajadores en los Centros de Trabajo.
40. Sola Guardino Xavier. IV Simposium de Higiene Industrial Fundación MAPFRE, Madrid España, 1992.
41. Suárez Cabrera, Víctor. Informe de Clinton al Congreso sobre TLC y Agricultura: Ganadores y Perdedores. La Jornada del Campo 27 de agosto de 1997.

VIII. Anexos.

8.1. National Institute for Occupational Safety and Health Administration (NIOSH) y Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Niveles Máximos Permisibles de Exposición, Métodos de Evaluación y Criterios de Muestreo de algunos Pesticidas Agrícolas.

8.2. Formato a utilizar para efectuar un estudio especializado en materia de seguridad e higiene en el trabajo, en las actividades agrícolas.

8.3. Difusión en materia de capacitación en seguridad e higiene en el trabajo de diferentes instituciones.

NORMATIVA DE LA OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA) RESPECTO A ALGUNOS PESTICIDAS AGRICOLAS.

AGENTE QUIMICO	ORGANISMO DE REFERENCIA	ARCHIVO CLINICO	TWA PPM CLG/STEL (PPM)	TWA CLG/STEL	TWA CLG/STEL	TWA CLG/STEL (HORAS)	TWA CLG/STEL (MINS)	METODO ANALITICO	EQUIPO DE MUESTREO
ALDICARB (TEMIX) ALDRIN	OSHA 74 NIOSH 5502		0.25 mg/m ³	480 246	1000 500	8 8		GC-NPD GC-ECN	CT FLT IT IMP CST
ALDRIN SULFATO DE AMONIO	OSHA CIM NIOSH 5(S348)		0.25 mg/m ³ 10 mg/m ³	246 96	1000 1500	4 1		GC-ECD IC	FLT IT IMP CST F/CTS
SULFATO DE AMONIO (POLVO RESPIRABLE) SULFATO DE AMONIO (POLVO TOTAL)	OSHA CIM OSHA CIM		5 mg/m ³ 10 mg/m ³	VARIOS 960	VARIOS 2000	VARIOS 8		GR GR	FLT C/HRD CST CYC FLY CST
SULFAR DE AMONIO (POLVOS TOTALES) ARSENICO (COMPUESTOS ORGANICOS)	OSHA 10 188 OSHA 10 105		10.0 mg/m ³ 0.01 mg/m ³	960 960	2000 2000	8 8		GR, IC AA-GF	F/CST F/CST
ARSENICO (COMPUESTOS ORGANICOS) METYL-AZINFOS (PESTICIDAS ORGANO FOSFORADOS)	OSHA CIM NIOSH 5 600		0.5 mg/m ³ 0.2 mg/m ³	960 240	2000 1000	8 4		IC-AA GC-PPD	F/CST ST
CLANAMIDA DE CALCIO CAPTAFOFOL (DIFOLATAN)	SOHA 10 121 OSHA CIM		0.5 mg/m ³ 0.1 mg/m ³	960 240	2000 1000	8 4		AA GC-ECD	F/CST SI
CAPTAN CARBADOX	OSHA CIM OSHA CIM		5mg/m ³	60 120	1000 1000	1 2		HPLC-UV HPLC-UV	ST FLT CST
CARFARYL (SEVIN) CALBARYL (SEVIN)	NIOSH 5 006 OSHA 63		5mg/m ³ 5mg/m ³	240 60	1000 1000	4 1		VAS HPLC-UV	FLT CST ST
CARBOFURAN (FURADAN) CHLORDANO	OSHA CIM NIOSH 5510		0.1mg/m ³ 0.5mg/m ³	480 150	1000 1000	8 2.5		HPLC-UV GC-ECD	ST ST CST FLT SCN
CHLORDANO CHLORINATED CAMPAENE (TOXAFENO)	OSHA 67 NIOSH 5039	10/3	0.5mg/m ³ LFC	480 30 15	1000 1000 1000	8 0.5 15		GC-ECD GC-ECD	SI F/CST
CHLORINATED CAMPAENE (TOXAFENO) CHLORPYRIFOS (DURSBAN)	OSHA CIM OSHA 62		0.5mg/m ³ 1mg/m ³ STEL 0.2mg/m ³	15 15 480	1000 1000 1000	15 min 8	15	GC-ECD GC-PPD	F/CST ST
CHLORPYRIFOS (PESTICIDAS ORGANO FOSFORADO) COTTON DUST (POLVO DE ALGODÓN)	NIOSH 5600 OSHA CIM		0.2mg/m ³ 0.6mg/m ³ 1mg/m ³	240 2664	1000 7.4	4 6		GC-PPD GR	SI FLT VERT CST FLUORIATOR
CUMARINA CRAG HERBICIDE (POLVO RESPIRABLE)	OSHA CIM OSHA CIM		5mg/m ³	96 VARIOS	200 VARIOS	8 VARIOS		HPLC-UV CLR	ST FLT C/MLD CST CYS

FUENTES. NATIONAL INSTITUTE FOR OCCUPATION SAFETY AND HEALTH GUIDE NIOSH AIR SAMPLING METHODS, NIOSH, E.E.U. 1996. OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. AIR SAMPLING METHODS OSHA, E.E.U. 1996

AGENTE QUIMICO	ORGANISMO DE REFERENCIA	ARCHIVO CLINICO	TWA CLG/STEL (PPM) (PPM)	TWA CLG/STEL	TWA CLG/STEL	TWA CLG/STEL (HORAS) (MINUTOS)	METODO ANALITICO	EQUIPO DE MUESTREO
CRAG HERBICIDE (POLVO TOTAL) CRAG HERBICIDE (POLVO TOTAL)	NIOSH 5(5356) OSHA CIM		10mg/m3 10 mg/m3	90 90	1000 1500	1 5 1	CLR CLR	F/CST F/CST
D D T D D T	NIOSH 3(5274) OSHA CIM		0 5 mg/m3 1mg/m3	90 90	1500 1500	1 1	GC-ECD GC-ECD	FLT CST FLT CST
DE MELOX DE METON (SYSTOX)	NIOSH 5514 OSHA CIM		0 1mg/m3 0.1mg/m3	480 480	1000 1000	8 8	GC-FPD GC-FPD	FLT CST SCN ST ST
DE MOSAN DIAZINON	OSHA CIM OSHA 62		0 1mg/m3	960 480	2000 1000	8 8	GC-ECD GC-FPD	FLT CST ST
DIAZINON (PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS) DICLORVOS (DDVP)	NIOSH 5600 NOISH 5(295)		0 1mg/m3 1mg/m3	240 120	1000 1000	4 2	GC-FPD GC-FPD	ST ST
DICLORVOS (DDVP) DICROTOPHOS (BIDRIN)	OSHA 62 OSHA CIM		1mg/m3 0 25mg/m3	480 480	1000 1000	8 4	GC-FPD GC-FPD	ST ST
DICROTOPHOS (PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS) DIELDRIN	NOISH 5600 NIOSH 3(5283)		0 25mg/m3 0 25mg/m3	240 180	1000 1500	4 2	GC-FPD GC-ECD	ST FLT CST
DIELDRIN DIQUAT	OSHA CIM OSHA CIM		0 25mg/m3 0 5mg/m3	180 120	1500 1000	2 2	GC-ECD HPLC-UV	FLT CST FLT CST
DISULFOTON (PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS) DISYSTON (DISULFOTON)	NIOSH 5600 OSHA CIM		0 1mg/m3 0 1mg/m3	240 480	1000 1000	4 8	GC-FPD GC-FPD	ST ST
ENDOSULFAN (THIODAN) ENDRIN	OSHA CIM NIOSH 5519		0 1mg/m3 0 1mg/m3	160 240	1000 1000	1 4	GC-ECD GC-ECD	ST CST SCN FLT ST
ENDRIN ETHION (NIALATE)	OSHA CIM OSHA CIM		0 1mg/m3 0 4mg/m3	120 480	1000 1000	2 8	GC-ECD GC-FPD	F/CST ST ST
ETHION (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO) ETHIOPROP (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO)	NIOSH 5600 NIOSH 5600		0 4mg/m3	240 240	1000 1000	4 4	GC-FPD GC-FPD	ST ST
FENAMIFOS FENAMIFOS (PESTICIDAS ORGANOFOSFORADOS)	OSHA CIM NIOSH 5600		0 1mg/m3 0 1mg/m3	480 240	1000 1000	8 4	GC-FPD GC-FPD	ST ST

AGENTE QUIMICO	ORGANISMO DE REFERENCIA	ARCHIVO QUIMICO	TWA CLG/STEL (PPM) (PPM)	TWA CLG/STEL	TWA CLG/STEL	TWA LG/STEL (HORAS) (MINUTOS)	METODO ANALITICO	EQUIPO DE MUESTREO
FENSULFOTHION (DANSANIT) FENTHION	OSHA CIM OSHA CIM		0.1mg/m3 0.2mg/m3	480 480	1000 1000	8 8	GC-FRD GC-FBD	ST ST
FERBAM FONOFOS (D Y FONATE)	OSHA CIM OSHA CIM		10mg/m3 0.1mg/m3	480 480	1000 1000	8 8	HPLC-UV GC-FPD	ST ST
FONOFOS (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO) LANDRIN	NIOSH 5600 OSHA CIM		0.1mg/m3	240 60	1000 1000	4 1	GC-FPD HPLC-UV	ST ST
LASSO LINDANO	OSHA CIM NIOSH 55 D2		0.5mg/m3	100 240	1000 1000	1 20 4	HPCL-UV GC-ECN	FLT FLT IT IMP CST
LINDANO MALATHION (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO)	OSHA CIM NIOSH 5600		0.5mg/m3 10mg/m3	240 60	1000 1000	4 1	GC-ECD GC-FPD	FLT IMP CST IT ST
MALATHION (EPN) MALATHION (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO)	NIOSH 5012 NIOSH 5600		10mg/m3 10mg/m3	120 60	1000 1000	2 1	GC-FPD GC-FPD	FLT CST ST
MANEB METHAMIDOPHOS	OSHA CIM OSHA CIM			480 W	1000	8	W GC-FPD	ST
METHANIDOPHOS (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO) METHYL DEMETON	NIOSH 5600 OSHA CIM		0.5mg/m3	240 480	1000 1000	4 8	GC-FPD GC-FPD	ST ST
METHYL PARATHION METHYL PARATHION (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO)	OSHA CIM NIOSH 5600		0.2mg/m3 0.2mg/m3	480 240	1000 1000	8 4	GC-FPD GC-FPD	ST ST
MEVINPHOS (PHOSDRIN) (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO) MONOCROTOPHOS (AZODRIN)	NIOSH 5600 OSHA CIM		0.01mg/m 0.03 STEL 0.25mg/m3	240 480	1000 1000	4 8	GC-FPD GC-FPD	ST ST
MONOCROTOPHOS (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO) NICOTINA	NIOSH 5600 NIOSH 2544		0.25mg/m3 0.5mg/m3	240 360	1000 1000	4 6	GC-FPD GC-NPD	ST ST
NICOTINA NICOTINA	NON 19 OSHA CIM		0.5mg/m3	120 96	1000 200	2 8	GC GC-NPD	ST ST
PARAQUAT PARAQUAT (POLVO RESPIRABLE)	NIOSH 5003 OSHA CIM		0.1mg/m3 0.1mg/m3	480 960	1000 4000	8 4	HPLC-UV HPLC-UV	FLT, CST FLT, CST

AGENTE QUIMICO	ORGANISMO DE REFERENCIA	ARCHIVO QUIMICO	TWA (PPM)	CLG/STEL (PPM)	TWA	CLG/STEL	TWA	CLG/STEL	TWA	CLG/STEL (HORAS) (MINUTOS)	METODO ANALITICO	EQUIPO DE MUESTREO
PARATHION PARATHION(EPN)	OSHA 62 NIOSH 5012		0.1mg/m3 0.5mg/m		480 480		1000 1000		8 8		GC-FPD GC-FPD	ST FLT, CST
PARATHION (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO) PI-ESTICIDAS ORGANOCORADOS	NIOSH 5600 NON 30	1253	0.05mg/m3		240 1200		1000 2500		4 8		GC-FPD VARIOS	ST PUF
PI-ESTICIDAS ORGANOFOSFORADO) PHORALIL (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO)	NON 30 NIOSH 5600	1253	0.05mg/m3	0.2mg/m3 STEL	1200 240		2500 1000		8 4		VARIOS GC-FPD	PUF ST
PHOSDRIN MEVINPHOS (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO) PHOSDRIN (MEVINPIIOS)	NIOSH 5600 OSHA CIM		0.01 0.01	0.03 STEL 0.03 STEL	120 480	15 15	1000 1000	1000 1000	2 8	15 15	GC-FPD GC-FPD	ST ST
PHOSGENO PHOSGENO	NIOSH 1(219) OSHA 61		0.1, 0.2 0.1		50 240		1000 1000		50min 4		CLR GC/NPD	IMP, IT ST
PHOSPHINE PHOSPHORIC ACID	OSHA 1D 180 OSHA 1D 111		0.3 1mg/m3	1 STEL 3mg/m3 STEL	36 960	3.75 30	150 2000	250 2000	4 8	15 15	1C 1C	ST FLT, CST
PHOSPHORIC ACID PROPOXUR	OSHA 1D 165 CG OSHA CIM		1mg/m3 0.5mg/m3	3mg/m3	960 60	30	2000 1000	2000	8 1	15	1C HPLC-UV	ST ST
SUDAN I SUDAN II	OSHA CIM OSHA CCIM				90 90		1000 1000		2 1.5		HPLC-UV HPLC-UV	FLT CST FLT CST
SULPROFOS SULPROFOS (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO)	OSHA CIM NIOSH 5600		1mg/m3		480 240		1000 1000		8 4		GC-FPD GC-FPD	ST ST
2, 4, 5 - T 2, 4, 5 - T - (2, 4, D)	OSHA CIM NIOSH 5001		10mg/m3		200 180		3000 1000		1 3		HPLC-UV HPLC-UV	FLT - CST FLT - CST
TERBUFOS TERBUFOS (PESTICIDA ORGANOFOSFORADO)	OSHA CIM NIOSH 5600				480 240		1000 1000		8 4		FPD GC-FPD	ST ST
THALLIUM (ELEMENTOS) THIRAM	NIOSH 7300 NIOSH 5005		0.1mg/m3 5mg/m3		540 240		1500 1000		6 2		ICP-AEJ HPLC-UV	F/CST FLT, CST
THIRAM WARFARIN WARFARIN	OSHA CIM NIOSH 5002 OSHA CIM		5mg/m3 0.1mg/m3 0.1mg/m3		360 360 1000		3000 1500 3000		2 4 5.5		HPLC-UV HPLC-UV HPLC-UV	FLT, CST FLT, CST FLT, CST

Donde: p p m. = partes por millón

TWA = Concentración promedio ponderada en el tiempo, para 8 horas de exposición diarias y la cual de la mayoría de los trabajadores expuestos no presentan efectos adversos a la salud.

STEL = Concentración para exposición a corto tiempo. En la cual el tiempo no deberá exceder de 15 mins, hasta 4 veces por jornada y con periodos de no exposición al menos 1 hora entre sus exposiciones.

CLG = Concentración Pico. Es la concentración que no se debe sobrepasar en ningún momento durante la exposición en el trabajo

Nomenclatura.

Métodos Analíticos.

1. AA = Absorción atómica.
2. AA -F = Absorción atómica-Flama.
3. AA -FLARGN = Absorción atómica -Flama.
4. AA- GF = Espectroscopía por absorción atómica-horno de grafito.
5. AA-HGA = Espectroscopía por absorción atómica-atomizador de grafito a alta temperatura.
6. AES = Espectroscopía por emisión atómica.
7. ASV = Voltámetro de ánodo metálico desnudo.
8. CLR = Método Espectofotométrico o colorimétrico.
9. DET-TB = Tubo detector de color indicador.
10. DR = Lectura directa.
11. DRI = Instrumento de lectura directa.
12. DPP = Diferenciación de pulsos polarográficas.
13. EAP = Paquete de análisis explosímetro.
14. EC_FID = Captura electrolítica-detector de ionización de flama.
15. ELCHM = Detector electroquímico .
16. Fluor = Fluorescencia.
17. GC = Cromatografía de gases.
18. GC-AL-FIO = Cromatografía de gases-Alcalis-detector de ionización de flama
19. GS-EID = Cromatografía de gases-detector de ionización de descarga.
20. GC-ECD = Cromatografía de gases-detector de captura de electrones.
21. GC-ECN = Cromatografía de gases-detector de conductividad electrolítica.
22. GC-FID = Cromatografía de gases-detector de ionización de flama.
23. GC-FPD = Cromatografía de gases-detector fotométrico de flama.
24. GC-FPDS = Cromatografía de gases, detector fotométrico de flama específica de sulfura.
25. GC-FPDP = Cromatografía de gases, detector fotométrico de flama específico para fósforo.
26. GC-MS = Cromatografía de gases, espectofotométrico de masas.
27. GC-NPD = Cromatografía de gases- detector de fósforo y nitrógeno.
28. GC-NSD = Cromatografía de gases- detector específico de nitrógeno.
29. GC-TCD = Cromatografía de gases- detector de conductividad térmica.
30. GC-TEA = Cromatografía de gases con analizador de energía térmica.
31. GR = Análisis gravimétrico.
32. HPLC = Cromatografía líquida a alta presión.

33. HPLC-UV = Cromatografía líquida a alta presión con detector ultravioleta.
34. IC = Cromatografía por Ion.
35. IC-ECN = Cromatografía por ion / detector de conductividad electrolítica.
36. IC-AA = Cromatografía por ion con detector espectrofotómetro de adsorción atómica.
37. ÍCP-DCP = Inducción de acoplamiento de plasma / acoplamiento directo de plasma.
38. IR = Espectro fotometría infraroja.
39. NACT = Activación de neutrones.
40. NVM = Método no validado.
41. OVA = Analizador de vapores orgánicos.
42. PES = Espectrometría de emisión de plasma.
43. PCM = Fase microscópica de contraste.
44. POL = Polarografía.
45. SPLEL = Electrodo de ion específico.
46. TEA = Analizador de energía termal.
47. TEM = Microscopía de transmisión de electrón.
48. TITRA = Tritatio.
49. VAS = Espectro fotometría de adsorción visible.
50. W = Limpieza.
51. XDIF = Difracción de rayos x.
52. XFL = Fluorescencia de rayos x.

Equipos de colecta.

1. B/HLD = Insignia / cabina de carga.
2. BDG = Cápsula.
3. BDG/C = Cápsula insignia.
4. CF/CST = Cassette con filtro cubierto y prepesado.
5. C/HLD = Filtro cassette y cabina ciclón.
6. FCT = Filtro cassette.
7. CWL = Capucha.
8. CYC = Ciclón.
9. DR = Lectura directa.
10. DRI = Instrumento de lectura directa.
11. DRT = Tubo seco.
12. DT = Tubo de color detector.
13. F/CST = Filtro cassette prepesado.

14. FLT = Filtro.
15. FLT/CL = Filtro cassette con capucha.
16. Impinger = burbujeador.
17. IOM = Muestra particulada IOM.
18. IT = Burbujeador trampa.
19. PUF = Cartucho PUF.
20. SB = Bolsa de muestreo.
21. SCN = Tamizaje (filtro poroso).
22. SCN = Tabulador de mancha.
23. SP = Hoja de soporte.
24. SPC = Espacio.
25. ST = Tubo adsorvedor.
26. W = Limpiar.

SAMPLE COLLECTION MEDIA
SORBENT SAMPLE TUBES

ENVIRONMENTAL SAMPLE TUBE SELECTION

APPLICATION	SORBENT/AMOUNT	DESCRIPTION	T.D.U.*	SHELF LIFE†	CAT. N°
EPATO-1	Tenax TA 100 mg (35/60 Mesh)	S.S , open, 3 ½ x ¼ in	Perkin Elmer	2	226-140
EPATO-1	Tenax TA 100mg (35/60 Mesh)	Glass, open, 3 ½ x ¼ in	Perkin Elmer	2	226-139
EPATO-1	Tenax TA 500mg (35/60 Mesh)	S.S., open, 7 x ¼ in	Tekmar	2	226-136
EPATO-1	Anasorb CMF/GCB1/GCB2 125mg/200mg/300mg (Comparable to carbotrap 300)	S.S., open 7 x ¼ in	Tekmar	2	226-138
EPATO-1	Tenax TA 100mg (35/60 Mesh)	S.S., open, 3 x ¼ in	CDS	2	226-123
EPATO-2	Anasorb CMC 100mg (60/80 Mesh) (comparable to carbo sieve)	S.S , open, 3 ½ x ¼ in	Perkin Elmer	2	226-141
EPATO-2	Anasorb CMS 400mg (60/80 Mesh)	S.S., open, 7 x ¼ in	Tekmar	2	226-137
EPATO-2	Anasorb CMS 400mg (20/40 Mesh)	S S , open, 3 x ¼ in	CDS	2	226-90-02
EPATO-2	Anasorb CMS/GCB1/GCB2 125mg/200mg/300mg (comparable to carbotrap 300)	S S., open, 7 x ¼ in	Tekmar	2	226-138
EPATO-10	PUF 75 mm	Glass, open 22mm OD x 100 mm L		2	226-92
EPA 0031 (Draft)	Anasorb 747 5mg (20/40 Mesh)	Glass, open 16mm OD x 125 mm L S.S., fittings, Teflon ferrules		2	226-133
EPA 0031 (Draft)	Tenax TA 1.6gm (35/60 Mesh)	Glass, open 16mm OD x 125 mm L S.S., fittings, Teflon ferrules		2	226-134
Extends range of tenax for sampling lower boiling compounds	Tenax GR 250mg (20/35 Mesh)	S S , open, 3 x ¼ in	CDS	2	226-132
C5-C12 Compounds in air	Anasorb GCB1 325mg (20/40 Mesh)	S.S , open, 3 x ¼ in	CDS	2	226-128
Fits GMW*PS1	PUF/XAD-2/PUF 50mm/10gm/25 mm	Glass, open 65mm OD x 125mm L		2	226-129
Fits GMW*PS1	PUF 75mm	Glass, open 65mm OD x 125mm L		2	226-131
Pesticides	PUF/XAD-2/PUF 30mm/1500mg/30mm	Glass, open 22mm OD x 100mm L		2	226-146
Pesticides	Glass Fiber Filter/PUF 76mm	Glass, open 22mm OD x 100mm L		2	226-126
VOCs	Tenax TA/Coconut Charcoal 1.0gm/1 0gm	Open Glass, S S. fittings, teflon ferrules 16mm OD x 125mm L		2	226-135
VOSTy	Anasorb 747 5gm (20/40 Mesh)	Open Glass, S S fittings, teflon ferrules 16mm OD x 125mm L		2	226-133
VOSTy	Tenax TA 1 6gm (35/60 Mesh)	Open Glass, S S fittings, teflon ferrules 16mm OD x 125mm L		2	226-134

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DELEGACION DEL ESTADO DE MEXICO
JEFATURA DE SERVICIOS DE PRESTACIONES MEDICAS
COORDINACION DELEGACIONAL DE SALUD EN EL TRABAJO.

PROGRAMA DE SALUD DE LOS TRABAJADORES AGRICOLAS.

**ESTUDIO ESPECIALIZADO
DE SEGURIDAD
E HIGIENE EN EL TRABAJO**

CENTRO LABORAL

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

INDICE

- 1º.- INTRODUCCION.

- 2.0.- JUSTIFICACION.

- 3.0.- OBJETIVOS.
 - * GENERALES
 - * ESPECIFICOS

- 4.0.- DIAGNOSTICO SITUACIONAL

- 5.0.- RECOMENDACIONES.

- 6.0.- CONCLUSIONES.

- 7.0.- CONTROL.

- 8.0.- ANEXOS.

- 9.0.- BIBLIOGRAFIA.

1.0. INTRODUCCION

EL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL, DESDE SU FUNDACION, HA SIDO GARANTE DE LAS CONQUISTAS DEL PUEBLO MEXICANO. CON PLENA CONCIENCIA DE SU COMPROMISO HISTORICO, HA LOGRADO MANTENER SU VIGENCIA COMO INSTRUMENTO FUNDAMENTAL DE LA SEGURIDAD SOCIAL, AL INTERPRETAR CON SENSIBILIDAD DE LA POBLACION, EN UN CONTEXTO DE PROFUNDAS TRANSFORMACIONES ESTRUCTURALES. LO ANTERIOR SIN MENOSCABO DE LOS PRINCIPIOS ESENCIALES DE LA INSTITUCION.

LAS MODIFICACIONES EN LOS PATRONES DE SALUD, DE EMPLEO Y DEMOGRAFICO DE NUESTRO PAIS, AUNADO A LAS ADVERSAS CONDICIONES ECONOMICAS, IMPONEN NUEVOS RETOS A LA SEGURIDAD SOCIAL. POR TAL MOTIVO, A PARTIR DE UNA PROPUESTA CONJUNTA DE LOS USUARIOS DIRECTOS DE LOS SERVICIOS INSTITUCIONALES -LOS TRABAJADORES Y LOS EMPLEADORES- SE HA DADO LUGAR A IMPORTANTES REFORMAS A LA LEY REGLAMENTARIA DE LA INSTITUCION, ORIENTADAS A FORTALECER EL EQUILIBRIO FINANCIERO, ASEGURAR SU VIABILIDAD FUTURA, MEJORAR LA CALIDAD DE SUS SERVICIOS, AMPLIAR LA COBERTURA A OTROS SECTORES DE LA POBLACION, FORTALECER EL AHORRO INTERNO, PROPICIAR LA CREACION DE EMPLEOS Y A INCREMENTAR EL BIENESTAR SOCIAL DE LA POBLACION.

EL SEGURO DE RIESGOS DE TRABAJO, EN EL MARCO DE LAS REFORMAS A LA LEY DEL SEGURO SOCIAL, ENFATIZA LA FACULTAD INSTITUCIONAL DE PREVENIR LOS ACCIDENTES Y ENFERMEDADES DE TRABAJO EN LOS CENTROS LABORALES DE NUESTRO PAIS. EN EL MISMO SENTIDO, LA PROPUESTA OBRERO-PATRONAL PARA EL FORTALECIMIENTO Y MODERNIZACION DEL INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL PLANTEA EL ESTIMULO Y RECONOCIMIENTO A LAS EMPRESAS QUE INVIRTAN EN PREVENCION, ASI COMO INCENTIVAR Y FORTALECER EL FUNCIONAMIENTO DE LAS COMISIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO.

CORRESPONDE A LA COORDINACION DE SALUD EN EL TRABAJO, DEPENDIENTE DE LA DIRECCION DE PRESTACIONES MEDICAS, ESTABLECER LOS PROCESOS, ESTRATEGIAS Y PROGRAMAS ESPECIFICOS QUE PERMITAN DAR CUMPLIMIENTO A LOS MANDATOS EMANADOS DE LA LEY SATISFACER LAS EXPECTATIVAS DE TRABAJADORES, DE EMPLEADORES Y DE LA INSTITUCION EN MATERIA DE PREVENCION DE RIESGOS DE TRABAJO Y DEL CONTROL DE LA ATENCION MEDICA POR RIESGOS DE TRABAJO E INVALIDEZ.

2.0 JUSTIFICACION

EN EL MARCO DE MODERNIZACION DE LOS SERVICIOS DE SALUD EN EL TRABAJO, ASI COMO EN BASE A LOS ARTICULOS 88,90 Y 91 DE LA LEY DEL SEGURO SOCIAL, SE LLEVA A CABO EL PRESENTE ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, SOBRE LAS CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO, TENIENDO POR OBJETO QUE TANTO LA EMPRESA COMO EL SINDICATO EN EL AMBITO DE COPARTICIPACION IGUALITARIA, DESARROLLEN PROGRAMAS, A FIN DE QUE SE ELABOREN RECOMENDACIONES Y NORMAS DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO QUE PUEDAN SER UTILES Y APLICABLES.

ESTE ESTUDIO SE HA DESARROLLADO CON UN ENFOQUE SISTEMATICO DE INVESTIGACION, APOYADO EN LA METODOLOGIA DEFINIDA, LA CUAL CONTEMPLA TRES FASES DEL ESTUDIO QUE SON:

- RECONOCIMIENTO
- EVALUACION
- PLANTEAMIENTO DE RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

LAS CUALES EN SU ANALISIS PERMITIRAN ENCONTRAR LAS ALTERNATIVAS ADECUADAS PARA CONTROLAR Y DISMINUIR LOS RIESGOS DE TRABAJO, EN BENEFICIO DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES, DE SUS MEDIOS DE SUBSISTENCIA Y DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCION.

3.0 OBJETIVOS

GENERAL:

- ❖ ATENDER LA SALUD DE LOS TRABAJADORES DE LAS EMPRESAS AGRICOLAS AFILIADAS AL I.M.S.S.

ESPECIFICOS:

- ❖ PRESERVAR LA SALUD DE LOS TRABAJADORES Y FORTALECER LA CULTURA PARA SU AUTOCUIDADO, EN LOS AMBIENTES LABORAL Y FAMILIAR.
- ❖ PROTEGER A LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS A SU SALUD.
- ❖ PREVENIR LOS ACCIDENTES Y LAS ENFERMEDADES DE TRABAJO.
- ❖ MEJORAR LAS CONDICIONES Y EL AMBIENTE DE TRABAJO.
- ❖ PROMOVER UNA CULTURA DE PROTECCION AMBIENTAL.
- ❖ DISMINUIR LA TASA DE INCAPACIDAD TEMPORAL POR RIESGOS DE TRABAJO Y ENFERMEDAD GENERAL.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO BMMMM

4.0. DIAGNOSTICO SITUACIONAL

CEDULA DE INFORMACION GENERAL.

I. FICHA DE IDENTIFICACION:

FECHA

CTO. LABORAL: _____		REG. PAT. _____	
UBICACIÓN: _____			
CLASE: _____	FRACCIÓN: _____	GRADO DE RIESGO: _____	PRIMA: _____
PERSONA ENTREVISTADA: _____			
CARGO: _____		TELEFONO: _____	

II. INFORMACION DE LOS TRABAJADORES:

TOTAL DE TRABAJADORES: _____	T. PRODUCCION: _____	T. ADMIVOS: _____
------------------------------	----------------------	-------------------

DISTRIBUCION DE TRABAJADORES POR AREA O DEPARTAMENTO					
AREA O DEPARTAMENTO	NO. DE TRABAJADORES	TURNOS DE TRABAJO			
		1er.	2do.	3er.	Otro.
TOTAL					

ROTACION POR TURNOS		TIEMPO EXTRA PROM. POR AREA O DEPARTAMENTO	
SI	NO		

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

III. INFORMACION SOBRE EL PROCESO DE PRODUCCION:

CONCEPTO	CONSUMO MENSUAL	VOLUMEN MENSUAL
MATERIAS PRIMAS Y OTROS INSUMOS:		
SUBPRODUCTOS:		
TIPO DE CULTIVO:		

DESECHOS PELIGROSOS		
TIPO	VOLUMEN MENSUAL	DISPOSICION Y MANEJO

DESCRIPCION GENERAL DEL CICLO DE CULTIVO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

DIAGRAMA DE BLOQUES DE LAS LABORES AGRONOMICAS.

MAQUINARIA Y EQUIPO			
OPERACIÓN	TIPO DE MAQ. Y EQ.	CARACT. DE FMTO.	ENERGIA UTILIZADA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

IV. INFORMACION SOBRE LOS SERVICIOS PREVENTIVOS DE RIESGO DE TRABAJO.

DEPARTAMENTO O AREA	ESTRUCTURA	PROGRAMA DE TRABAJO	ACCIONES	RESULTADOS
COMISION DE SEGURIDAD E HIGIENE				
SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO				
SERVICIOS MEDICOS DE EMPRESA				
SERVICIOS EXTERNOS				

OBSERVACIONES

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

V. SISTEMAS PARA EL CONTROL DE RIESGOS:

DEPARTAMENTO O AREA	TIPO DE SISTEMA	ACCIONES	RESULTADOS

OBSERVACIONES:

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

VI. INFORMACION ESTADISTICA:

RIESGOS DE TRABAJO					
AÑO	Nº DE RIESGO DE TRABAJO	ACCIDENTES DE TRABAJO	ACCIDENTES DE TRAYECTO	ENFERMEDADES	TOTAL
1995					
1996					
1997					

IMPACTO DE LOS RIESGOS DE TRABAJO					
CONCEPTO AÑO	NUMERO	TASAS			Nº DE DÍAS DE INCAP. TEMP. POR RIESGOS DE TRAB.
		INCAP. TEMP	INCAP. PERM.	DEFUN CIONES	
ACCIDENTES DE TRABAJO					
1995					
1996					
1997					
ACCIDENTES DE TRAYECTO					
1995					
1996					
1997					
ENFERMEDADES DE TRABAJO					
1995					
1996					
1997					

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

INDICADORES DE IMPACTO					
AÑO	TASA DE INCIDENCIA		INDICES		
	EMPRESA	DELEGACION	FRECUENCIA	GRAVEDAD	SINIESTRALID.
1995					
1996					
1997					

AREA O DEPARTAMENTO	N° DE CASOS		
	1995	1996	1997

PUESTO U OCUPACION	N° DE CASOS		
	1995	1996	1997

PARTE DEL CUERPO AFECTADA	N° DE CASOS		
	1995	1996	1997

COND. PEL/ A. INSEG. QUE GEN. RIESGO	N° DE CASOS		
	1995	1996	1997

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

VI. RECONOCIMIENTO SENSORIAL.

DEPARTAMENTO O AREA	CONDICION PELIGROSA	ACTO INSEGURO	AGENTE CONTAMINANTE

VII. EVALUACION DE AGENTES CONTAMINANTES:

AGENTE	Nº DE TRAB. EXPUESTS.	CONCENT. O NIVEL	TIEMPO DE EXPOSIC.	DOSIS	% DE SOBRE/EXP	TIPO DE EVALUACN

NORMAS UTILIZADAS COMO REFERENCIA CON RESPECTO A LAS CONDICIONES PELIGROSAS Y ACTOS INSEGUROS IDENTIFICADOS.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ESTUDIO ESPECIALIZADO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

CAPACITACION				
PROGRAMAS APLICADOS	CAPACITADOR		DIRIGIDOS A	
	PROPIO	EXTERNO	TRABAJADORES	EMPLEADOS

EVALUACION DE LOS PROGRAMAS DE PREVENCION DE RIESGOS DE TRABAJO			
NOMBRE DEL PROGRAMA	PERIODICIDAD	IMPACTO INDICADORES	INFORMACION DIRIGIDA A:

ASESORIA Y ASISTENCIA TECNICA RECIBIDA		
DEPENDENCIA TIPO	RECOMENDACIONES	FECHA DE IMPLANTACION DE RECOMENDACIONES

5.0 RECOMENDACIONES

6.0 CONCLUSIONES

7.0 CONTROL

8.0 ANEXOS

9.0 BIBLIOGRAFIA.

Presentación.

La dinámica del desarrollo de la sociedad mexicana y su vinculación con el marco económico, hacen de la innovación de la modernización educativa condición necesaria para enfrentar cambios complejos y transformaciones de la estructura social. Sin embargo, a pesar del desarrollo científico y tecnológico y su impacto en las diferentes áreas de formación de recursos profesionales hacia el sector productivo, los requerimientos y satisfactores sociales son mayores cada día, los cuales, a su vez, van adquiriendo más dificultad para su atención, máxime la escasez de recursos por un lado el dispendio de los mismos por otro lado, crisis política de valores, entre otros aspectos.

Por ello, se recomienda modificar planes y programas de estudio, programas médicos asistenciales y de investigación, que permitan una visión mas integra, tal como lo recomiendan organismos médicos, nacionales e internacionales, en torno a la salud de la población pero en especial a la de los trabajadores.

Objetivo General.

Impulsar la formación de recursos humanos de alto nivel que contribuyan a resolver problemas propios de los trabajadores y del medio ambiente laboral.

Objetivos Terminales.

Resolver problemas de salud ocupacional de seguridad e higiene en el trabajo, de acuerdo a las características área de competencia, tanto del médico como del ingeniero.

Diseñar y elaborar proyectos de investigación en el área de la salud ocupacional, seguridad e higiene, con la orientación ínter y multidisciplinaria.

Fomentar el intercambio académico científico y tecnológico, entre otros grupos de investigación, que manejan áreas afines a la salud ocupacional, seguridad e higiene.

Perfil del Estudiante.

Ser profesionales médicos o ingenieros con un alto desempeño académico. Estos últimos de la rama industrial, mecánica, eléctrica, química o industrial.

Tener interés e iniciativa hacia el desarrollo de la docencia.

Debe tener la decisión firme de participar y desarrollar acciones de investigación con el enfoque multidisciplinario .

Perfil del Egresado.

Al término de la maestría, el alumno estará preparado y capacitado en los siguientes aspectos:

- Será un profesionalista capaz de analizar aspectos teórico-metodológicos para desarrollar acciones de prevención y medidas correctivas que tiendan a garantizar que el medio ambiente laboral no afecta a la salud del trabajador.
- Tendrá la capacidad de planear, desarrollar, dirigir y controlar programas operativos en el ámbito, tanto de salud operacional, como de la seguridad e higiene.
- Podrá dirigir, controlar y ejecutar proyectos de investigación, ya sea de medicina o de ingeniería, planteando con ello soluciones a corto, mediano y largo plazo a problemas específicos relacionados con su área de especialidad.
- Estará capacitado para dirigir y coordinar acciones de educación y capacitación de los trabajadores que laboran en las empresas o industrias.

Requisitos de Admisión.

- Llenado de solicitud de admisión.
- Formato DEPI-1.
- Fotocopia del título profesional.
- Curriculum vitae . Formato DEPI-2.
- Carta compromiso.
- Carta de motivos.
- Acta de nacimiento.
- Formato FM-9 de la Secretaría de Gobernación, en caso de ser extranjero.
- Presentar un examen de idioma extranjero, de acuerdo con lo que está estipulado en el reglamento de estudios de posgrado del IPN.
- Presentar un examen Psicosométrico.
- Obligatorio tomar el curso propedéutico.

Becas.

Se tiene contemplado otorgar becas de postgrado del IPN.

Informes e inscripciones.

Sección de estudios de postgrados e investigación ESIQIE. Unidad profesional Zacatenco. Edificio 8. Tel. 729-6000 ext. 56124 Fax. 586-2873.

Sección de estudios de posgrado e investigación ESIM. Unidad Profesional Zacatenco 5. Tel. 729-6000 ext. 54630. Fax 754-1280.

Sección de estudios de posgrado e investigación ENMyH. Guillermo Massieu Helguera 239. Fracc. La Escalera Ticomán. Tel. 729-6000 ext. 55555. Fax 754-3268.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

MAESTRIA EN CIENCIAS

Con Especialidad en Salud e Higiene.

1997

CURSO INTERDISCIPLINARIO CUYO OBJETIVO ES:

“Formar recursos humanos en salud en el trabajo y salud ambiental, capacitados para prevenir los daños a la salud física y mental ocasionados por el trabajo y prevenir el impacto ambiental generado por los centros productivos, a través de acciones de detección, control y diseño de medidas correctivas”.

DIRIGIDO A:

Profesionistas en áreas relacionadas con la salud, el trabajo y la afectación ambiental:

MEDICINA.

PSICOLOGIA.

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO.

INGENIERIA QUIMICA.

INGENIERIA INDUSTRIAL.

BIOLOGIA.

ENFERMERIA.

Y OTRA AFINES A LA TEMATICA QUE SE ESTUDIA.

DISEÑO DEL PLAN DE ESTUDIOS Y DISTRIBUCION DE LOS PROGRAMAS.

1er SEMESTRE.

- Carga académica teórica.
- Nivel básico de conocimientos.
- Visitas a empresas en recorrido de reconocimiento.

PROGRAMAS ACADEMICOS.

Daños a la salud y toxicología I.

Psicología laboral I.

Procesos productivos I.

Impacto ambiental I.

Sociología del trabajo I.

Administración I.

2º SEMESTRE.

- Carga académica teórico-práctica.
- Nivel de profundización de conocimientos.
- Práctica interdisciplinaria en empresas.

PROGRAMAS ACADEMICOS.

Daños a la salud y toxicología II.

Psicología laboral II.

Procesos productivos II.

Impacto ambiental II.

Sociología del trabajo II.

Administración II.

Práctica integrativa.

3er SEMESTRE.

- Carga académica práctica.
- Trabajo interdisciplinario en empresas para detección, evaluación y control de riesgos y daños a la salud y al ambiente.

PROGRAMAS ACADEMICOS.

Teoría y métodos de investigación aplicada.

PROFESORES ACREDITADOS.

DRA. ALICIA QUIROZ GARCIA

COORDINADORA

RESPONSABLE DEL AREA DE ADMINISTRACION.

MTRO. MIGUEL CASTILLO GONZALEZ

RESPONSABLE DEL AREA DE IMPACTO AMBIENTAL

ING. RAFAEL FERNANDEZ CANO VIEYTES

RESPONSABLE DEL AREA HIGIENE Y SEGURIDAD

MTRO. MARCO ANTONIO LEYVA PIÑA
RESPONSABLE DE SOCIOLOGIA DEL TRABAJO

MTRO. ALBERTO MENDEZ MENDEZ
ADJUNTO AL AREA DE IMPACTO AMBIENTAL

MTRO. FRANCISCO MERCADO CALDERON
RESPONSABLE DEL AREA TOXICOLOGIA LABORAL

MTRA. ELIA MORALES NAPOLES
RESPONSABLE DEL AREA PSICOLOGIA DEL TRABAJO

MTRO. HORACIO TOVALIN AHUMADA
RESPONSABLE DEL AREA SALUD EN EL TRABAJO

TOTAL DE CREDITOS – 78.

REQUISITOS DE INGRESO.

- Tener titulo de licenciatura en cualquiera de las profesiones mencionadas.
- Someterse a una entrevista de selección.
- Demostrar comprensión de lectura de textos técnicos sobre el área en el idioma inglés.

HORARIO DE TRABAJO.

Turno matutino o vespertino.

ENTREVISTAS DE SELECCIÓN.

Del 2 de diciembre al 17 de enero de 1997.

INICIO DEL CURSO.

27 de enero de 1997.

MAYORES INFORMES:

DRA. ALICIA QUIROZ GARCIA.

Facultad de Estudios Superiores “Zaragoza” Campus II.

Coordinación de Estudios de Posgrado.

Batalla del 5 de mayo, esquina Prolongación Plutarco Elías Calles, Col. Ejercito de Oriente,
Delegación Iztapalapa tels: 623-070-86 y 623-07-93 Tel/FAX: 745-82-46.

DIRECTORIO.

DR BENNY WEISS STEIDER
DIRECTOR

I.Q. MIGUEL FLORES GALAZ
SECRETARIO GENERAL

DR. JAVIER CHIAPPA CARRARA
JEFE DE LA ADMINISTRACION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

DRA ALICIA QUIROZ GARCIA
COORDINADORA DE LA ESPECIALIZACION

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES "ZARAGOZA"

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**ESPECIALIZACION EN SALUD EN EL TRABAJO Y SU
IMPACTO AMBIENTAL.**

DIRECTORIO:

Titular de la Delegación del Estado de México.

Jefe Delegacional de los Servicios Jurídicos y Seguridad en el Trabajo.

Jefe del Departamento Delegacional de Seguridad en el Trabajo y Clasificación de Empresas.

Director del Centro Regional de Seguridad en el Trabajo, Capacitación y Productividad.

Boulevard Manuel Avila Camacho esq. Calle jardín, Naucalpan de Juárez, Edo. De México.

Teléfonos:

Directo: 576 45 84

Conmutador: 576 13 45 y 576 17 00 extensión: 259

“LA SEGURIDAD EN EL TRABAJO ES TRABAJO DE TODOS”

**CENTRO REGIONAL DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO, CAPACITACION Y
PRODUCTIVIDAD**

**CURSO PARA INTEGRANTES DE COMISIONES MIXTAS DE SEGURIDAD E
HIGIENE**

DELEGACION DEL ESTADO DE MEXICO

1995

OBJETIVO:

Que los participantes al término del curso, conozcan los procedimientos necesarios para desarrollar, en sus centros de trabajo, las funciones básicas de una Comisión Mixta de Seguridad e Higiene.

DIRIGIDO A:

Integrantes de Comisiones Mixtas de Seguridad e Higiene.

CARACTERISTICAS DEL CURSO:

El curso se divide en dos partes:

Capacitación teórica mediante pláticas y audiovisuales, y Adiestramiento con prácticas en el laboratorio de Seguridad e Higiene para identificación de condiciones peligrosas e investigación de los accidentes.

CONTENIDO TEMATICO.

1) Bases Jurídicas de las Comisiones de Seguridad e Higiene.

- Pirámide de Kelsen.

2) Integración.

- Definición.
- Número de Integrantes.
- Requisitos.
- Derechos y Obligaciones.

3) Registro.

- Elaboración de Acta Constitutiva.
- Programa Anual de Recorridos.
- Llenado de Solicitud de Registro ante la S.T.P.S.
- Envío de Documentación.

4) Funcionamiento.

- Organización para iniciar funciones.
- Diferentes Tipos de Recorridos.
- Aspectos que se deben revisar durante el recorrido.
- Actos y Condiciones Inseguras.
- Realización del Recorrido General.
- Elaboración del Acta de Recorrido.

DURACION:

8 HORAS

CUPO MINIMO:

12 PARTICIPANTES

HORARIO:

DE 8:00 A 16:00

REQUISITOS:

ACREDITARSE COMO MIEMBRO DE LA COMISION MIXTA DE SEGURIDAD E HIGIENE

AULA:

CENTRO REGIONAL DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO, CAPACITACION Y PRODUCTIVIDAD.

Reconocimiento oficial de la
Dirección General de Profesiones, SEP.
Acuerdo N° 64 libro 72-V a fojas 64, fechado el
29 de junio de 1987.

INSTITUTO
ESTATAL
PARA EL
DESARROLLO
DE LA
SEGURIDAD
EN EL
TRABAJO

MAESTRIA
EN
SEGURIDAD
E
HIGIENE
OCUPACIONAL

INFORMES E INSCRIPCIONES

SUBDIRECCION ACADEMICA DEL ISET
Paseo Presidente Adolfo López Mateos Km. 4.5
Zinacatepec, Edo. de México.
Apartado postal 899.
Tel. (91-tel. (72) 78-11-60)
SECRETARÍA DEL TRABAJO Y DE LA
PREVENCIÓN SOCIAL
Hidalgo N° 71
Tlalnepantla , Edo. de México.
Tel. (91-5) 3-90-16-41.

INSTITUTO ESTATAL PARA EL
DESARROLLO DE LA SEGURIDAD
EN EL TRABAJO

Formar profesionales capaces de desarrollar programas y llevar a cabo investigaciones que contribuyan a incrementar los conocimientos y su aplicación en el campo de la seguridad e higiene en el trabajo.

El ISET ofrece alternativas a esas expectativas a través de una Maestría en Seguridad e Higiene ocupacional de aplicaciones prácticas en el sector productivo y una ascendente oferta y demanda de la industria

PERFIL

Distribuidor

- Identificación y Prevención de Riesgos laborales.

- Capacitación y administración de Recursos humanos.
el

considere-

- Implementación de métodos y técnicas instructivo-actuales

- Asesoría en la selección de equipos y materiales seguros

- Interpretación de Leyes y Reglamentos en la Materia
- Desarrollo de Proyectos de investigación dirigidos a prevenir y disminuir daños a los recursos humanos y materiales de las empresas.

Dirigidos a introducir al aspirante a través de cursos Propedéuticos de Homogeneización

- Metodología de la Investigación Científica
- Fisiología y Toxicología
- Matemáticas Aplicadas
- Estadísticas Epidemiológicas

AREAS DE ESPECIALIZACION

Que abarca la organización curricular de las asignaturas de la maestría.

PRIMER PERIODO

- Fisiología y Toxicología
- Bioestadística
- Administración del Trabajo
- Derecho Laboral
- Problemas Básicos de Salud Ocupacional
- Laboratorio I

SEGUNDO PERIODO

- Seguridad Ocupacional
- Tecnología de Aerosoles y Contaminantes Atmosféricos
- Ergonomía
- Técnicas de Capacitación
- Laboratorio II.
- Investigación I.

TERCER PERIODO

- Ventilación Industrial.
- Ruido, Vibraciones y Radiaciones
- Análisis de Riesgos
- Laboratorio III
- Investigación II

MERCADO DE TRABAJO Y HABILIDADES DEL EGRESADO

Al terminar la maestría el egresado podrá cubrir las necesidades de la industria en áreas como: Programas de Capacitación, Asesor en Seguridad e Higiene, Producción, Mantenimiento, Administrador de Servicios Médicos o

de Equipos y Accesorios afines al área.

Además el ISET le proporcionará de acuerdo a sus expectativas y aptitudes entre el universo o

trabajo del sector industrial y también lo

rá como candidato para su cuadro de

res internos.

INFORMACION GENERAL

Duración del Curso Propedéutico:
2 meses.

Duración de la Materia:
3 Cuatrimestres.

Lic. Hilda Castillo Rivera
Coordinadora

Lic. Guadalupe Clemente
Coordinadora

SEDE
UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA
Unidad Azcapotzalco
Fecha:

13 de febrero a
21 de agosto de 1998
Horario:
Viernes de 16:00 a 20 00 hrs.
Sábado de 10.00 a 14:00.
Costo: \$ 5, 500.00
Informes:
Instituto Mexicano

Del Seguro Social
Guadalupe Clemente

Martha Alicia Robledo
Bvd. Manuel Avila Camacho

Esq. Jardin
Unidad Cuauhtémoc

Naucalpan, Edo. De México
Tels. 576 45 84 / 359 45 65

Universidad Autonoma
Metropolitana Azcapotzalco
Beatriz Padilla
Comisión de Apoyo
Y Desarrollo Académico
Edificio "C" Segundo Piso
Av. Sn. Pablo 180
Col. Reynosa Tamaulipas
Tel. 724 44 06
Fax. 382 30 81
E-mail cmi@hp9000a1.uam.mx

Diplomado
en Salud
Seguridad
y Protección
Ambiental

Legislación en Salud, Seguridad y Protección Ambiental (20 horas)

En este módulo se proporcionan los elementos de la normatividad vigente en materia de salud, seguridad, higiene, clasificación de empresa y protección ambiental. Así mismo se interpretarán, clasificarán las condiciones peligrosas, actos inseguros, se realizará la correlación con los accidentes y enfermedades de trabajo. El participante identificará y analizará los lineamientos normativos vigentes para la valoración de una Planta productiva. Se pretende establecer un referente sólido para el desarrollo de los módulos siguientes.

Diplomado en Salud,
Seguridad y Protección
Ambiental

Dirigido a:
Médicos, Ing. Industriales,
Enfermedades y
Recursos Humanos

Duración:
200 horas
Distribuidas en seis módulos

Contenido

El diplomado de salud,
Seguridad y Protección
Ambiental y su estructura en seis
Módulos. En cada uno de ellos
Se abordan temas sobre la
Legislación en salud, seguridad
y protección ambiental, para
Canalizar su aplicación a la
Seguridad, higiene y medicina
Del trabajo, prevenir accidentes
Y evaluar factores de riesgo;
Además incluye módulos donde
Administrar los riesgos y
Proteger el medio ambiente.
El desarrollo de los seis
Módulos se llevará a cabo en
30 semanas, en cada caso se
realizarán actividades de
aplicación que tomen en
cuenta situaciones concretas.

Módulo IV Medicina del trabajo (40 horas)

En este módulo se establece la relación causa - efecto Sobre la salud del trabajador y los agentes contaminantes presentes en el medio ambiente laboral. El participante identificará Las diferentes sustancias tóxicas utilizadas con más frecuencia en un proceso de trabajo, la dermatología del trabajo, así mismo llevar a cabo la vigilancia epidemiológica, rehabilitación adecuada para el trabajo y medidas ergonómicas.

Módulo V
Administración del riesgo (32 horas)

El participante conocerá y ampliará las principales técnicas de la administración de riesgos, la formación de criterios básicos en la toma de decisiones, aplicando los fundamentos teóricos y legales de la administración de riesgos, así como las técnicas básicas para el manejo y control de riesgos, además de reforzar el conocimiento de los conceptos adquiridos, aplicándolos a un caso práctico, formular programas de administración, aseguramiento y control de pérdidas para riesgos identificados en las organizaciones

Módulo V
Administración del riesgo (32 horas)

Aplicará los conocimientos adquiridos y habilidades desarrolladas en los módulos precedentes, empleará adecuadamente la normatividad actualizada con respecto a la protección ambiental, los conocimientos básicos necesarios obtenidos para el reconocimiento de los residuos e identificará si son o no peligrosos y determinará su forma de transportación (hospitales biológicos tóxicos, tratamiento), y sus efectos al ecosistema. El participante deberá ser capaz de poner en práctica los conocimientos obtenidos en los temas abordados, y deberá conocer los tramites que las fuentes fijas deben efectuar ante las autoridades locales y federales.