



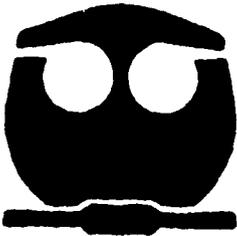
43
re
S

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

ANALISIS DE LA NOM - 009 Y 010 - STPS Y SU
APLICACION EN LA INDUSTRIA QUIMICA

TESIS MANCOMUNADA
PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO QUIMICO
P R E S E N T A N :
CLAUDIA ESCOBAR LOPEZ - VELARDE
RAFAEL IBARRA LORENCE



MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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.

HOJA II

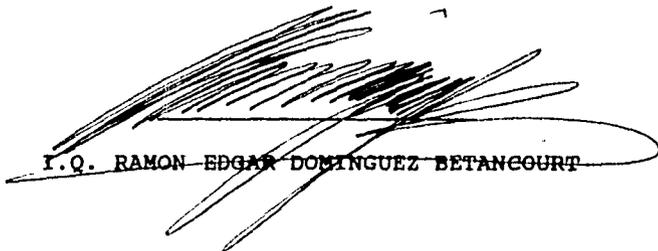
JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: JORGE TRINIDAD MARTINEZ MONTES
VOCAL: RAMON EDGAR DOMINGUEZ BETANCOURT
SECRETARIO: VICTOR MANUEL LUNA PABELLO
1er. SUPLENTE: URIEL USCANGA GRANADINO
2do. SUPLENTE: ROBERTO ANTONIO KUHLMANN RODRIGUEZ

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

CIUDAD UNIVERSITARIA; MEXICO, D.F.

ASESOR DEL TEMA

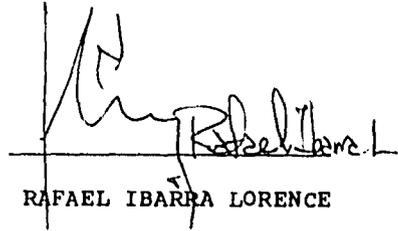


~~I. Q. RAMON EDGAR DOMINGUEZ BETANCOURT~~

SUSTENTANTES



CLAUDIA ESCOBAR LOPEZ-VELARDE



RAFAEL IBARRA LORENCE

PARA

MARIO ANDRES,

ALEJANDRO,

ANA SOFIA

CON CARIÑO A NUESTROS PADRES

I N D I C E

Capítulo 1: Introducción	1
Capítulo 2: Contenido principal de la Norma Oficial Mexicana NOM-009-STPS-1993 (Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrrivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo)	2
2.1 Objetivo	2
2.2 Información para el almacenamiento y el manejo	5
2.3 Anexo II: Información para la autorización de procedimientos y permisos	9
Capítulo 3: Contenido principal de la Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1994 (Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral)	13
3.1 Objetivo	13
3.2 Tabla 1	18
3.3 Anexo 1	19
3.4 Anexo 2	20
Capítulo 4: Análisis de la NOM-009-STPS-1993	26
4.1 Objetivo	26
4.2 Requerimientos para el patrón	26
4.3 Requerimientos para el trabajador	27

4.4 Etiquetado	27
4.5 Hojas de Datos de Seguridad	28
4.6 Permisos de trabajos peligrosos	29
Capítulo 5: Análisis de la NOM-010-STPS-1994	30
5.1 Objetivo	30
5.2 Requerimientos del patrón	30
5.3 Reconocimiento, evaluación y control	30
5.4 Niveles Máximos Permisibles de concentración (NMP) .	31
5.5 Muestreo	33
Capítulo 6: Aplicación de la NOM-009-STPS-1993 en la Industria Química	35
6.1 Requerimientos del patrón y del trabajador	35
6.2 Etiquetas	36
6.3 Hojas de Datos de Seguridad	37
6.4 Permiso de trabajo peligroso	40
6.5 Tabla resumen de trabajos peligrosos	41
6.6 Penalizaciones	41
Capítulo 7: Aplicación de la NOM-010-STPS-1994 en la Industria Química	43
7.1 Exposición del trabajador a sustancias peligrosas ..	43
7.2 Muestreo	45
7.3 Toxicología	46
Capítulo 8: Conclusiones	51
Apéndice I: NOM-009-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo	54

Apéndice II: NOM-010-STPS-1994 Relativa a las	
condiciones de seguridad e higiene en los	
centros de trabajo donde se produzcan,	
almacenen o manejen sustancias químicas	
capaces de generar contaminación en el	
medio ambiente laboral.....	60
Bibliografía	77

C A P I T U L O 1

Introducción

La presencia en la Industria Química de material peligroso es desafortunadamente inherente ya que las actividades de éste ramo precisan del uso de las mismas, sin embargo el conocimiento de las características de dichas sustancias permite que el riesgo sea identificado y en lo posible disminuido o eliminado. Este conocimiento cuando es del dominio de los interesados, permite formular las condiciones necesarias para asegurar un correcto desarrollo de actividades, generando el aumento de beneficios no solo para el grupo involucrado sino derramando éstos a la sociedad a la que pertenece.

El presente trabajo identifica el manejo, el almacenamiento y la transportación de sustancias tóxicas, corrosivas e irritantes como fuentes generadoras de riesgos y analiza sus componentes y las relaciones con otras actividades.

El objeto de ésta tesis es proveer de manera sencilla la aplicación de las legislaciones vigentes al manejo, el almacenamiento y la transportación de algunas de las sustancias peligrosas.

C A P I T U L O 2

Contenido principal de la
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-009-STPS-1993
(Relativa a las condiciones de seguridad e higiene
para almacenamiento, transporte y manejo de sustancias
corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de
trabajo)

2.1 Objetivo

El objetivo de ésta norma es establecer las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias tóxicas, corrosivas e irritantes para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones en los centros de trabajo.

2.1.1 Requerimientos del patrón

En lo que respecta al factor humano, existen dos factores principales en un centro de trabajo: el patrón y el trabajador. Para el primero, ésta norma define en forma general la adopción de medidas orientadas a la protección de sus trabajadores teniendo en cuenta los tipos de sustancias manejadas, las características propias del centro de trabajo y los sistemas de detección y control disponibles.

Esta norma establece que el patrón deberá proveer los

medios suficientes para aislar a la fuente de riesgo, interponer barreras que aminoren el peligro, limitar el manejo de posibles causantes de accidentes y proteger a sus trabajadores de la exposición a sustancias corrosivas, tóxicas o irritantes.

La aplicación de los lineamientos de éste apartado resulta en la modificación de equipo o del proceso, la sustitución de sustancias nocivas por otras de menor riesgo y/o la disminución en el empleo de materiales peligrosos. Adicionalmente el patrón debe proporcionar manuales de procedimientos y datos de seguridad concernientes a las sustancias y procesos, así como la implementación de cursos y prácticas orientadas a la seguridad.

Las penalizaciones que el incumplimiento de ésta norma conlleva, son las establecidas por la Ley Federal del Trabajo, la Ley General de Protección Ecológica, la Ley General de Salud y el Sistema Nacional de Protección Civil; las cuales pueden ser de naturaleza económica (hasta por un monto de 5,000 veces el importe del salario mínimo en vigor) o de clausura (temporal o permanente) y que pueden ser aplicadas unas sin perjuicio de la imposición de otras.

2.1.2 Requerimientos del trabajador

Como contraparte el trabajador debe involucrarse en éste proceso de protección, cumpliendo los procedimientos de seguridad existentes, usando el equipo para su salvaguarda así como participando en la capacitación y adiestramiento.

Las consecuencias que generan el incumplimiento de éste

apartado para el trabajador, van desde la suspensión de sus labores hasta su muerte. Debido a que las penalizaciones recaen en su mayoría sobre la empresa (ver 2.1.1), los efectos en los trabajadores no son inmediatos o duraderos; ésto hace que la motivación adquiera un papel importante para el cumplimiento de requerimientos por trabajador.

2.1.3 Requisitos para el Almacenamiento

Para los recursos materiales, en lo referente al almacenamiento de dichas sustancias se debe llevar a cabo en edificios destinados para tal efecto y con instalaciones adecuadas en las que se utilicen recipientes, tuberías, válvulas, etc., que operen en condiciones de seguridad. Como indicación en éste rubro se define que los recipientes a utilizarse deben ser llenados sólo hasta el 90% de su volúmen, tienen que estar protegidos contra caídas golpes o vibraciones así como estar perfectamente identificados por medio de colores y etiquetas adecuados.

2.1.4 Requisitos para la transportación

Para la transportación, se deberá hacer por medio de recipientes herméticos identificados para ser usados exclusivamente en el transporte de las sustancias tóxicas, corrosivas e irritantes, amén de ser sometidos periódicamente a servicios de mantenimiento para que su funcionamiento y control permanezca en niveles de seguridad adecuados.

En lo concerniente a la aplicación, es opinión de los

autores, que éste rubro necesita una mayor atención debido al incumplimiento de las legislaciones existentes por parte de los involucrados. Esta situación se resolverá en la medida que: la seguridad sea un tema primordial en éste ramo como una respuesta a las necesidades de la industria y el aumento en las sanciones económicas sea un factor de presión para la observancia de las reglamentaciones. Las consecuencias de una correcta aplicación con lleva la minimización de siniestros y el correspondiente abatimiento de gastos (desarrollados en 2.1.1).

2.2 Información para el almacenamiento y el manejo

Esta Norma posee dos anexos (Anexo I y Anexo II), en los cuales se tratan respectivamente la información que debe acompañar a las sustancias durante su almacenamiento y manejo y la información necesaria para la autorización de procedimientos de seguridad.

En el Anexo I, se hace la definición de algunos términos de los que destacan: las sustancias que por acción química causen destrucción visible o alteraciones no reversibles al tejido vivo (corrosivas), las sustancias que -también- por acción química produzcan un efecto inflamatorio reversible en tejido vivo (irritantes) y las sustancias que causen trastornos estructurales o funcionales provocando daño parcial o la muerte del individuo (tóxicas).

Es interesante mencionar que las sustancias tóxicas son clasificadas en la presente norma de dos maneras distintas. La primera en función de la repercusión que poseen:

cancerígenas, mutagénicas, teratogénicas, las que disminuyen la capacidad mental y las que abaten la coordinación motriz.

La segunda clasificación se da en base a parámetros obtenidos experimentalmente empleando organismos vivos. Estos parámetros son denominados DOSIS LETAL ORAL (DL_{50}) y CONCENTRACION LETAL POR INHALACION (CL_{50}). Esta clasificación divide a las sustancias tóxicas en tres categorías (A, B y C) y hace referencia a la NOM-010-STPS-1994.

Del Anexo II se hablará adelante (ver 2.3).

2.2.1 Etiquetas y formas de advertencia

El patrón, fabricante, importador, distribuidor y consumidor que maneje sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, se asegurará de que cada contenedor de dichas sustancias esté etiquetado, identificado o marcado con la siguiente información.

- I.- Identidad de las sustancias químicas peligrosas.
- II.- Advertencias adecuadas de peligro.
- III.- Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o parte responsable.

Dicha identificación deberá apegarse a la legislación vigente en cuanto a su forma y diseño, ser notoria y estar en Español.

En la identificación de los contenedores de proceso individual estacionarios se pueden utilizar: señales, letreros, planos de proceso, rótulos, etiquetas u otro material escrito. Cuando se utilice un contenedor de

sustancias peligrosas para almacenar otro tipo de sustancias o para otros fines, el patrón deberá proveer que se realice el tratamiento que requiera el contenedor para su nuevo uso, así como etiquetarlos. Las etiquetas deben ser de material resistente a la intemperie para evitar que se deteriore la información y los colores de las mismas.

2.2.2 Hojas de datos de seguridad

El patrón, fabricante, importador, distribuidor y consumidor tendrá disponible una hoja de datos de seguridad por cada producto químico que maneje en su centro de trabajo. Cada hoja de datos estará en Español y contendrá la siguiente información: a) La identidad usada en la etiqueta y los datos de ésta, excepto los considerados secretos de marca:

- a.1) Si la sustancia es peligrosa deberá tener su nombre químico y común.
- a.2) Si la sustancia peligrosa es una mezcla que ha sido probada como tal, para determinar su riesgo se debe anotar los nombres químicos y comunes de cada uno de los ingredientes que contribuyen a ese riesgo y el nombre común de esa mezcla.
- a.3) Si la sustancia peligrosa es una mezcla que no ha sido probada como tal se procede a anotar:
 - Los nombres químicos y comunes de todos los ingredientes que se han determinado son tóxicos y que comprendan al 1% o más de la composición, excepto aquellas sustancias identificadas como

carcinógenos, mutagénicos, teratogénicos, o que afecten el sistema reproductor que se anotarán si sus concentraciones son de 0.1% o más.

- Los nombres químicos o comunes de todos los ingredientes que se hayan determinado representen peligrosidad física y que estén presentes en la mezcla.

b) Características físicas y químicas de las sustancias peligrosas.

c) Los diferentes riesgos de las sustancias peligrosas:

- A la combustión, incluyendo el potencial de ignición, explosión y reactividad.
- A la salud, incluyendo signos y síntomas de exposición y cualquier condición médica que se reconozca en general como agravada por la exposición a la sustancia.

d) La(s) vía(s) primaria(s) de entrada al cuerpo.

e) Límite máximo de concentración permisible establecido en la NOM-010-STPS-1994, o cuando ésta no lo consigne, indicar si la sustancia química está, en alguna lista fidedigna considerada como carcinógena, tóxica, etc.

f) Los procedimientos y medidas generales:

- Aplicables al manejo y uso seguro, proporcionadas por el fabricante o importador
- Referentes a las prácticas higiénicas apropiadas
- Durante la separación y mantenimiento del equipo contaminado
- Para la limpieza de derrames y control de fugas.

- g) Las medidas de control aplicables:
- Recomendaciones dadas el fabricante o importador.
 - Controles de ingeniería apropiados.
 - Prácticas de trabajo.
 - Equipo de protección personal requerido.
- h) Procedimiento de emergencia y primeros auxilios.
- i) Fechas de elaboración y de revisión de las hojas de datos.
- j) Nombre, dirección y teléfono del productor, importador o responsable de la preparación y distribución de la hoja de datos, que pueda proveer información adicional de la sustancia peligrosa y procedimientos de emergencia.

Para mezclas de compuestos de similar riesgo y contenido, el patrón debe preparar una hoja de datos para aplicarla a todas estas mezclas similares, al preparar la hoja de datos debe asegurarse que la información vaciada en ella refleje exactamente la evidencia científica usada en la determinación del riesgo, dicha hoja de datos de seguridad deberá actualizarse periódicamente.

2.3 Anexo II: Información para la autorización de procedimientos y permisos

Este anexo menciona algunas definiciones de las cuales resaltan las características de un trabajo peligroso: "exposición directa a las sustancias tóxicas, corrosivas o irritantes y/o la existencia de un riesgo potencial para los ejecutantes o personal aledaño". Así como las características que los procedimientos peligrosos deben

tener para su autorización y la información relativa a los trabajos de alto riesgo.

2.3.1 Procedimientos

La información requerida para la autorización de cada procedimiento se establecerá por escrito, definiendo el objetivo, los responsables y los pasos para ejecutarse, mencionando:

- a) Una lista de verificación que incluya:
 - El equipo y maquinaria que será aislada, desconectada, etc.
 - El equipo y herramienta que se utilizará.
 - El procedimiento de trabajo para y durante el trabajo y proceso de prueba.
 - Las protecciones necesarias en: en fuente, ambiente, al personal y a la maquinaria.
 - Los responsables: de autorización, de ejecución y de supervisión.
 - La identificación de sustancias peligrosas que intervienen en las actividades.
 - La verificación de procedimientos para asegurar que el ambiente no es peligroso para realizar el trabajo.
 - Los procedimientos de emergencia, restricción y señalización del área de trabajo.
- b) Condiciones especiales de Seguridad e Higiene que deben de observarse durante el trabajo considerando sus efecto al resto del centro de trabajo.
- c) Informe de terminación del trabajo peligroso.

- d) Aprobación por la máxima autoridad en el centro de trabajo.

2.3.2 Permiso de trabajo peligroso

La solicitud o permiso para efectuar un trabajo peligroso deberá considerar los siguientes puntos:

- a) Datos generales como: razón social de la empresa, número progresivo de autorización, etc.
- b) Datos referentes al trabajo: lugar o área donde se efectuará el trabajo, nombre del solicitante, fecha de solicitud, realización y de terminación, vigencia del permiso para la realización, tipo de trabajo: operación (almacenamiento, proceso), mantenimiento (preventivo, correctivo), etc.
- c) Firma de los responsables y ejecutores involucrados en la autorización, supervisión y ejecución del trabajo peligroso.

En todo centro de trabajo se deberá elaborar una tabla que resuma todos los trabajos peligrosos que se realizan incluyendo cada una de las actividades específicas que desde el punto de vista de seguridad deban considerarse para su ejecución. En la siguiente hoja se da un ejemplo de las mismas:

TABLA RESUMEN DE TRABAJOS PELIGROSOS

PROCEDIMIENTOS ESPECIFICOS DE SEGURIDAD					
TRABAJO PELIGROSO	INTERRUPCION DE LINEAS PELIGROSAS	DESCONTAMINACION AREA DE TRABAJO	USO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL	BLOQUEO DE EQUIPO	CONTROL Y ELIMINACION DE DERRAMES
ENTRADA A RECIPIENTES QUE MANEJAN SUSTANCIAS TOXICAS, CORROSIVAS E IRRITANTES	★	★	★	★	
TRABAJO EN LINEAS QUE MANEJAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	★	★	★	★	★
CONTROL DE ACCIDENTES QUE INVOLUCRAN SUSTANCIAS PELIGROSAS	★	★	★	★	★
ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS					★
TRANSPORTE DE SUSTANCIAS					★

C A P I T U L O 3

Contenido principal de la
NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-010-STPS-1994
**(Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en
los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o
manejen sustancias químicas capaces de generar
contaminación en el medio ambiente laboral)**

3.1 Objetivo

La presente norma tiene por objeto establecer medidas de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas, para de ésta manera prevenir riesgos, proteger a los trabajadores y mejorar las condiciones laborales.

3.1.1 Requerimientos del patrón

En forma similar a la NOM-009-STPS-1993, ésta reglamentación establece algunas obligaciones tanto para el patrón como para el trabajador, las cuales tienen la necesidad de desarrollarse en un ambiente de colaboración mutua.

En el caso del patrón, éste debe tener en cuenta las características de las sustancias empleadas, las fuentes generadoras y toda la información concerniente a la exposición a dichos materiales. Una vez conocidos los anteriores factores, el patrón debe efectuar acciones de

tipo preventivo como son el reconocimiento, la evaluación y el control de riesgos en el centro de trabajo, de los cuales se debe guardar un registro capaz de ser auditado por la autoridad competente. Un último punto en las responsabilidades del patrón lo constituye la señalización adecuada de los puntos con riesgo de exposición.

Debido a la gran similitud de lineamientos que esta norma tiene frente a la NOM-009-STPS-1993, el análisis de éste inciso se efectuará conjuntamente al de su semejante en el siguiente capítulo; de la misma forma para las aplicaciones se hace un comentario más amplio en el capítulo 6.

3.1.2 Requerimientos del trabajador

Para el trabajador, las actividades a desarrollar en éste proceso de seguridad son las mismas que le son solicitadas en la NOM-009-STPS-1993: participación en la capacitación y adiestramientos brindados y el uso de las protecciones provistas por el patrón; adicionando su colaboración en las medidas de evaluación y control de riesgos.

3.1.3 Requisitos del reconocimiento

En párrafos anteriores se han mencionado tres etapas necesarias en la prevención de un riesgo: reconocimiento, evaluación y control. Esta norma pone especial énfasis en los conceptos que cada uno de éstos pasos debe cubrir, agilizando la selección de información adecuada.

tipo preventivo como son el reconocimiento, la evaluación y el control de riesgos en el centro de trabajo, de los cuales se debe guardar un registro capaz de ser auditado por la autoridad competente. Un último punto en las responsabilidades del patrón lo constituye la señalización adecuada de los puntos con riesgo de exposición.

Debido a la gran similitud de lineamientos que esta norma tiene frente a la NOM-009-STPS-1993, el análisis de éste inciso se efectuará conjuntamente al de su semejante en el siguiente capítulo; de la misma forma para las aplicaciones se hace un comentario más amplio en el capítulo 6.

3.1.2 Requerimientos del trabajador

Para el trabajador, las actividades a desarrollar en éste proceso de seguridad son las mismas que le son solicitadas en la NOM-009-STPS-1993: participación en la capacitación y adiestramientos brindados y el uso de las protecciones provistas por el patrón; adicionando su colaboración en las medidas de evaluación y control de riesgos.

3.1.3 Requisitos del reconocimiento

En párrafos anteriores se han mencionado tres etapas necesarias en la prevención de un riesgo: reconocimiento, evaluación y control. Esta norma pone especial énfasis en los conceptos que cada uno de éstos pasos debe cubrir, agilizando la selección de información adecuada.

Para obtener un reconocimiento completo de las sustancias potencialmente contaminantes, en primer lugar se establece la necesidad de identificar no solamente a dichas sustancias sino también a sus fuentes generadoras. El segundo punto a determinar son las características físico-químicas y tóxicas de los materiales en cuestión y las alteraciones que éstos pueden producir en caso de exposición. Con la localización de las fuentes de riesgo, se procederá a delimitarlas y evaluar el número de posibles afectados así como designar la instrumentación necesaria y determinar el método de muestreo adecuado.

3.1.4 Requisitos de la evaluación

Los riesgos que son objeto de reglamentación en ésta NOM, son evaluados en función del nivel de concentración que adquieren diversas sustancias en los centros de trabajo. Esta evaluación se lleva a cabo a través de muestreos y cuantificaciones de tales compuestos o mezcla de ellos a lo largo del periodo de exposición a ser evaluado. La norma estipula que tanto los métodos e instrumentos de muestreo como los de medición, deben estar regidos por otra NOM o la autorización de la STPS. La información obtenida de éstas evaluaciones debe ser reflejada en el "Informe de evaluación". De los métodos de muestreo y el informe de evaluación se hablará posteriormente en éste mismo capítulo.

3.1.5 Requisitos del Control

La NOM-010-STPS-1994 establece varios niveles de

control sobre la exposición a materiales riesgosos, en función de las características del proceso en los que esten involucrados. En todos los casos, la trayectoria a seguir es primero la **eliminación** de la sustancia o de la exposición a la misma por medio de la sustitución del compuesto/mezcla o el aislamiento del proceso o del trabajador. En caso de no ser posible el siguiente paso es la **reducción** en el uso o en el tiempo de exposición a la misma ya sea por medio de disminuir el tiempo de manejo o bien, aumentando la protección del trabajador. Una tercera etapa es la **limitación** en el empleo y la exposición por medio de modificaciones al proceso. Para poder determinar las cantidades en las cuales una sustancia es de alto riesgo, la NOM-010-STPS-1994 define tres tipos de concentraciones:

- a) **Concentración promedio ponderada en el tiempo (CPT).**
Evaluada para 8 horas de exposición diaria y a la cual la mayoría de los trabajadores expuestos no presentan efectos adversos a su salud.
- b) **Concentración para exposición de corto tiempo (CCT).** En la cual el tiempo no deberá de exceder de 15 minutos, hasta 4 veces por jornada y con períodos de no exposición de al menos 1 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).** Para la cual las concentraciones marcadas con la letra P en la Tabla I de la norma (ver

apéndice II del trabajo) no deberán ser excedidas en ningun momento.

3.1.6 Otros requisitos

Adicionalmente a los requisitos anteriores, la NOM-010-STPS-1994 establece la existencia de exámenes médicos periódicos con el fin de monitorear la situación de las condiciones en el centro de trabajo así como la obligación de mantener actualizada ésta reglamentación como responsabilidad de la STPS.

3.1.7 Definiciones

Esta NOM ofrece la explicación de algunos términos empleados en ella como el de **contaminante del ambiente** ("Todo agente físico y elemento o compuesto químico o biológico capaz de alterar el ambiente en el centro de trabajo y que por sus propiedades, concentración, nivel o tiempo de acción puede alterar la salud de los trabajadores"), éste tipo de información facilita el entendimiento y la interpretación de la norma como es el caso de lo siguiente:

a) Conversión entre concentraciones mencionadas.

$$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} * \frac{24.45}{\text{P.M.}} * \frac{760}{\text{P(mmHg)}} * \frac{\text{T}(\text{°C}) + 273}{298}$$

donde: ppm: partes por millón, 24.45: Volumen molar del aire a 25°C y 760mmHg (l/mol), P.M.: peso molecular de la sustancia, 760: Presión normal (mmHg), P: Presión de la atmósfera laboral, T: Temperatura del ambiente laboral y

298: Temperatura normal (K).

- b) Polvo respirable: fracción del total de los polvos que pasan a través de un ciclón y que incluyen partículas hasta de $5\mu\text{m}$ de tamaño.
- c) Contacto en piel: algunas sustancias son capaces 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 máxima permisible propuesto puede ser invalidado por la contribución del ingreso a través de la piel incluyendo membranas, mucosas y ojos.

3.2 Tabla 1

Esta tabla forma el grueso de la norma y consiste en los niveles máximos permisibles de concentración (NMP) para exposición laboral de los contaminantes (sólidos, líquidos y gaseosos) expresadas como CPT, CCT y P (definidas en 3.1.5).

Como ejemplo de la sustancias que se incluyen en éste listado y de la interpretación de los datos, tomaremos como un primer ejemplo al alcohol metílico (metanol), el cual tiene un CPT de 200 ppm ó 260 mg/m^3 y un CCT de 250 ppm o 310 mg/m^3 sin ser concentraciones pico (P), sin embargo el efecto de contacto en piel debe ser tomado en cuenta por su toxicidad. Otro ejemplo es el formaldehído con CPT de 2 ppm o 3 mg/m^3 la que es concentración pico. Para consultar los valores de CPT y CCT de otras sustancias se solicita al interesado consultar la tabla mencionada (ver apéndice II).

Adicionalmente la tabla 1 cuenta con cuatro apéndices

(Apéndice A, B, C y D), en los cuales se establecen los NMP de sustancias y mezclas que no se enlistan en ella. El apéndice A trata sobre materiales cancerígenos, establece tres tipos de ellos en función de la evidencia existente (potenciales, potenciales con evidencia epidemiológica y reconocidos como tales). El apéndice B se refiere a polvos minerales y partículas molestas. Las sustancias asfixiantes son contempladas en el apéndice C. La justificación del apéndice D, es la determinación de el NMP para mezclas de contaminantes; se destaca la identificación de dos efectos de éstas mezclas (aditivo e independiente) al actuar sobre un mismo sistema de órganos.

El efecto aditivo en una mezcla se presenta cuando los componentes de la misma actúan simultáneamente sobre un órgano determinado, generando como resultado la suma de sus efectos individuales. El efecto independiente en una mezcla supone que los componentes actúan sobre órganos distintos, es decir no hay acción simultánea sobre un mismo órgano.

Estos dos efectos establecen diferentes maneras para la determinación del NMP de una mezcla y se detallan en el Apéndice II del presente trabajo.

3.3 Anexo 1

En éste anexo, se detalla el contenido del informe de evaluación al que se hizo alusión anteriormente (ver 3.1.4) consta de:

- a) Datos generales del contaminante como: nombre e identificación de la muestra.

- b) Datos generales del muestreo como: método utilizado, croquis de localización de los puntos de muestreo, fecha y hora de inicio y terminación del muestreo, flujo de calibración y flujo de muestreo, temperatura y presión de acuerdo a la altitud de la atmósfera evaluada y sustancias que interfieren en el análisis y que están presentes en la atmósfera muestreada.
- c) Datos generales de los resultados como: fecha de realización del análisis de laboratorio, concentración determinada del contaminante expresada en mg/m³ y/o ppm comparada con el nivel máximo permisible de concentración, memoria de cálculo.
- d) Datos generales del responsable y analista como: Nombre y firma del responsable del informe, observaciones y referencia al laboratorio que proceso las muestras.

3.4 Anexo 2

Como complemento a la presente norma se incluye la reglamentación para el reconocimiento, evaluación y registro de los valores de concentración de las sustancias químicas presentes en el ambiente. El objetivo de éste anexo es establecer las características y metodología a emplearse en éstas determinaciones.

3.4.1 Definiciones

Como es costumbre en éstos documentos la reglamentación proporciona al usuario datos relativos a la materia en cuestión, de las que destacan las diversas clasificaciones

que son aplicables a varios rubros como se mencionan a continuación.

A. Tipos de muestreo: en función al procedimiento empleado para la obtención o captura de la sustancia química, los muestreos pueden ser:

- + Ambientales: cuando se emplean detectores fijos en posición equivalente a la del trabajador expuesto.
- + Personales: cuando se emplean detectores que pueden ser portados por el trabajador durante su exposición.

B. Tipos de contaminantes: ésta clasificación se basa principalmente a las características fisico-químicas de la sustancia,

- + Partículas: Humos: materia sólida en suspensión en la atmósfera
- Neblinas: gotas de líquido suspendidas en el aire
- Fibras: material mayor de 5 micras con una proporción igual o mayor a 3.1 micras de longitud
- Polvos: materia sólida dispersa en el aire producto de la acción mecánica sobre un sólido
- + Gases: compuestos que a temperatura y presión ambiente se comportan como el aire
- + Vapores: material proveniente de la evaporación de un

líquido o la sublimación de un sólido

C. Tipos de efectos: en función a la toxicidad de las sustancias, éstas pueden generar los siguientes efectos,

	Criterio de toxicidad		
	Oral (mg/kg)	Piel (mg/kg)	Inhalación (ppm)
+ Sin efecto/leve reversible	>5000	>5000	>10000
+ Moderados reversibles	500-5000	1000-5000	2000-10000
+ Severos reversibles	50-500	200-1000	200-2000
+ Irreversibles	20-50	20-200	20-200
+ Incapacitantes o totales	<20	<20	<20

D. Tipos de exposición: tomando como referencia la concentración ponderada en el tiempo (CPT) de la Tabla 1, los trabajadores pueden ser sujetos a varios niveles de exposición en función a la concentración medida en el ambiente laboral (CMAL),

- + No hay exposición: cuando el CMAL < 10% del CPT.
- + Baja: cuando 10% del CPT < CMAL < 25% del CPT.
- + Moderada: cuando 25% del CPT < CMAL < 50% del CPT.
- + Alta: cuando 50% del CPT < CMAL < 100% del CPT.
- + Muy alta: cuando 100% del CPT < CMAL.

3.4.2 Muestreo

En varias secciones de éste capítulo se mencionan parámetros concernientes al muestreo en el lugar de trabajo, éste muestreo se llevará a cabo tomando principalmente dos factores: el número de trabajadores expuesto al riesgo y el impacto ambiental del mismo.

3.4.2.1 Muestreo del personal

Se muestrearan tanto a los trabajadores en mayor riesgo como a un grupo homogéneo y escogido al azar de los trabajadores expuestos.

3.4.2.2 Muestreo ambiental

En los datos a considerar, los mas importantes son: el origen del riesgo; la ventilación existente; la ubicación del lugar en riesgo y la localización del mismo.

3.4.3 Frecuencia de muestreo

Para la determinación de la frecuencia de muestreo esta norma menciona dos criterios; el primero en función de la prioridad del riesgo:

PRIORIDAD	FRECUENCIA
Muy alta	15 días
Alta	Mensual
Moderada	Semestral
Baja o inocua	Anual

El segundo criterio se basa en el siguiente cociente:

$$R = \frac{E.M.}{N.M.P.}$$

R: valor de la relación,
E.M.: exposición medida, y
N.M.P.: nivel máximo permisible

El muestreo debe realizarse con la frecuencia de acuerdo a la siguiente tabla:

FRECUENCIA	VALOR DEL COCIENTE
Quincenal	3.1 - en adelante
Semanal	1.1 - 3
Mensual	0.5 - 1
Anual	0.1 - 0.5

3.4.4 Tipos de muestreo

Para poder evaluar la exposición durante la jornada de trabajo, se puede emplear cualquiera de los siguientes tipos de muestreo:

- I. Muestra simple en un período completo: es la medición sencilla de una exposición tomada durante la duración total del período de tiempo promedio deseado.
- II. Muestras consecutivas en el período completo: es el promedio ponderado en el tiempo de una serie continua de mediciones de exposición (duración igual o desigual) obtenidos durante el proceso completo en el período de tiempo promedio deseado.
- III. Muestras consecutivas en un período parcial: es el promedio ponderado en el tiempo de una serie de mediciones de exposición continuas o no continuas, de duración igual o desigual, obtenidas durante un lapso total menor que el período de tiempo promedio deseado.
- IV. Muestras puntuales: la utilidad de éste tipo de muestreo radica en que para procesos donde se tiene únicamente un pequeño lapso de exposición del trabajador al contaminante o bien la exposición es un accidente. Es una alternativa de muestreo que al ser comparadas con la

concentración pico da una buena medida del nivel de exposición en situaciones especiales. No es recomendable como técnica de muestreo en situaciones donde la exposición del trabajador con el contaminante sea continua o bien sea de corto tiempo.

C A P I T U L O 4

Análisis de la NOM-009-STPS-1993

4.1 Objetivo

Si bien la misma norma expresa su objetivo, se entiende que su propósito es establecer obligaciones tanto para el patrón como para el trabajador enfocadas a la protección de la salud del trabajador y quien maneje sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas contra los riesgos que implican éstas sustancias en los centros de trabajo.

Es muy importante no perder de vista que todas las legislaciones referidas al Trabajo, tratan de establecer un equilibrio entre los factores productivos (trabajador o mano de obra y patrón o capital)

4.2 Requerimientos para el patrón

La norma determina dos obligaciones esenciales para el patrón: INFORMAR y PROTEGER al trabajador.

El proceso de información se llevará a cabo por medio de dos mecanismos: Documentación y Capacitación.

La documentación consiste en: 1) Elaborar las Hojas de Datos de Seguridad por cada sustancia que se maneje, 2) Elaborar los Manuales de Procedimientos de Seguridad e Higiene con las instrucciones específicas para que los trabajadores identifiquen y eviten los posibles daños a su salud en la interacción con sustancias peligrosas y 3)

Establecer por escrito los trabajos peligrosos que entrañan exposición a dichas sustancias.

La capacitación incluye el adiestramiento a los trabajadores y ambos deberán abarcar los siguientes puntos: 1) Los procedimientos seguros para prevenir riesgos a su salud, 2) El uso del equipo de protección personal correspondiente y 3) La interpretación de los sistemas de medición y detección empleados para su salvaguarda.

El patrón para brindar protección al trabajador deberá emplear algunas de las siguientes medidas: 1) Eliminar el uso de la sustancia, 2) Aislar las zonas o actividades donde existan sustancias peligrosas, 3) Limitar la interacción con la sustancia por medio de la reducción de tiempos de exposición y/o la creación de barreras entre el trabajador y la fuente (modificaciones a maquinarias, procesos o procedimientos) y 4) Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección específico al riesgo.

4.3 Requerimientos para el trabajador

En forma paralela al patrón, ésta norma establece para el trabajador dos obligaciones fundamentales: CONOCER los riesgos y la manera de evitarlos y CUMPLIR con los lineamientos establecidos así como usar los medios a su disposición para éste fin.

4.4 Etiquetado

En éste punto, la norma claramente establece que la importancia de las etiquetas radica en la IDENTIFICACION

Establecer por escrito los trabajos peligrosos que entrañan exposición a dichas sustancias.

La capacitación incluye el adiestramiento a los trabajadores y ambos deberán abarcar los siguientes puntos: 1) Los procedimientos seguros para prevenir riesgos a su salud, 2) El uso del equipo de protección personal correspondiente y 3) La interpretación de los sistemas de medición y detección empleados para su salvaguarda.

El patrón para brindar protección al trabajador deberá emplear algunas de las siguientes medidas: 1) Eliminar el uso de la sustancia, 2) Aislar las zonas o actividades donde existan sustancias peligrosas, 3) Limitar la interacción con la sustancia por medio de la reducción de tiempos de exposición y/o la creación de barreras entre el trabajador y la fuente (modificaciones a maquinarias, procesos o procedimientos) y 4) Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección específico al riesgo.

4.3 Requerimientos para el trabajador

En forma paralela al patrón, ésta norma establece para el trabajador dos obligaciones fundamentales: CONOCER los riesgos y la manera de evitarlos y CUMPLIR con los lineamientos establecidos así como usar los medios a su disposición para éste fin.

4.4 Etiquetado

En éste punto, la norma claramente establece que la importancia de las etiquetas radica en la IDENTIFICACION

como un factor de la seguridad.

Esta identificación consiste en proporcionar datos sobre la sustancia, la manera de manejarla, almacenarla y/o transportarla, sus riesgos y la manera de evitarlos y/o combatirlos.

La información mínima en las etiquetas será de las características y propiedades de la sustancia, señalando los riesgos implícitos y datos de la parte responsable (nombre, dirección y teléfono).

Por lo anterior, el correcto empleo de etiquetas es indispensable para el manejo, la transportación y almacenamiento seguro de sustancias peligrosas. La norma especifica la necesidad de identificar individualmente los contenedores de las sustancias, sin embargo al hablar de transportación sólo hace referencia a tuberías e implícitamente al transporte de los contenedores.

4.5 Hojas de Datos de Seguridad

El objeto de éstas hojas es informar al trabajador de los riesgos que una sustancia representa, así como las medidas preventivas y de emergencia para éstos riesgos, es así que las Hojas de Datos de Seguridad son la información básica necesaria para un manejo seguro.

El contenido de éstas hojas lo conforma: 1) La identificación de la sustancia, 2) Las características y propiedades (constantes toxicológicas, fisico-químicas, etc.), 3) Los riesgos que conlleva para el trabajador y el

centro de trabajo, 4) Las precauciones, prácticas, medidas y procedimientos destinados a la protección, 5) Los controles, acciones de emergencia y primeros auxilios, 6) Los datos de la parte responsable para obtener información adicional de la sustancia y 7) Los datos de validación de la hoja.

4.6 Permisos de trabajos peligrosos

El objeto de ésta medida es ESTABLECER un procedimiento de trabajo que INFORME de la ejecución de actividades que implican riesgos, DEFINA la manera de realizarlas y DETERMINE las responsabilidades para su práctica.

La información que se debe incluir es el nombre de la persona que realizará el trabajo, el lugar donde se efecturá, la fecha y duración del mismo y la descripción de la actividad a realizar.

Para definir el procedimiento de ejecución se deberá establecer por escrito: 1) El objetivo, 2) Los responsables, 3) Los requisitos de operación (equipo y herramienta), 4) Las condiciones específicas de seguridad que deben observarse durante todo el trabajo, 5) Los pasos a seguir, 6) El informe de terminación. La aprobación del procedimiento para trabajo peligroso sera responsabilidad de la máxima autoridad en el centro de trabajo.

Para la autorización del permiso, se debe incluir la firma de los ejecutantes, supervisores y autoridades relacionadas.

C A P I T U L O 5

Análisis de la NOM-010-STPS-1994

5.1 Objetivo

Al igual que la NOM-009-STPS-1993, la misma norma expresa su objetivo, sin embargo su propósito es establecer las concentraciones y tiempos máximos de exposición para el trabajador a fin de protegerlo contra los riesgos que implican el contacto con las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo.

Los comentarios expuestos en el capítulo anterior son también válidos para ésta NOM.

5.2 Requerimientos del patrón

La NOM-009-STPS-1993 establece la obligación del patrón a informar y proteger al trabajador de los riesgos que las sustancias peligrosas representan (ver 4.2), la NOM-010-STPS-1994 en éste contexto, establece que el patrón informe de los tiempos y frecuencias de exposición para las sustancias peligrosas a los trabajadores y que las medidas de protección y control que implemente sean en función de éstos valores.

5.3 Reconocimiento, evaluación y control

Cuando en un lugar de trabajo se encuentran factores agresores a la salud de los que ahí laboran, es necesario

controlar dichos agentes para poder ofrecerles un ambiente higiénico y seguro. El método a seguir consta de 3 etapas, en las que el reconocimiento es el primer paso a dar.

El reconocimiento es la detección de agente agresor, identificándolo, localizando su origen y determinando la manera de medirlo.

Un segundo paso es la evaluación o cuantificación del mismo en base a muestreos en la zona de trabajo y exámenes médicos de los trabajadores.

Con la información recabada, se procede a compararla con los parámetros establecidos como límites. Si los valores obtenidos exceden los valores definidos como umbrales, se aplica la tercer etapa que es el control del agente agresor.

Para controlar la acción del agente agresor el patrón debe emplear los criterios enunciados en el capítulo anterior (ver 4.2) en los que se intenta desde eliminar la sustancia peligrosa hasta simplemente proteger al trabajador de ella.

5.4 Niveles Máximos Permisibles de concentración (NMP)

Sabiendo que todas las sustancias químicas son tóxicas en ciertas concentraciones y durante tiempos de exposición específicos, se determina como límite de exposición a la concentración que puede existir para una sustancia que no cause lesiones, efectos o problemas aún con exposiciones repetidas. Esta exposición en el caso de los NMP puede ser de tres tipos: aquella ocurrida durante 8 horas de exposición diaria denominada Concentración Promedio

Ponderada en el Tiempo (CPT), aquella ocurrida en 4 lapsos de 15 minutos o menos espaciados por 1 hora o más al día llamada Concentración para Exposición a Corto Tiempo (CCT) y aquella que no se debe sobrepasar en ningún momento definida como Concentración Pico (P).

Es importante señalar que éstos parámetros son una copia adaptada de los Valores Umbrales Limite (Threshold Limit Values [TLV]) de la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (American Conference of Governmental Industrial Hygienists [ACGIH]) en EUA que edita en forma anual. Como complemento se agrega que existen otros grupos de valores análogos que difieren en su definición en función de los efectos adversos que traten de minimizar o eliminar, las características de la población afectada y la duración de la jornada laboral.

Cabe aclarar que los valores contenidos en la NOM-010-STPS-1994, son los mismos aparecidos en la edición de 1987 y son válidos para una jornada de 8 horas durante 5 días de trabajo.

Los criterios para el desarrollo de los NMP son cuatro, a continuación se detallan:

Morfológico: toma en cuenta la modificación de los sistemas de órganos afectados como el hígado, los pulmones, los riñones, la sangre, la piel, etc. y efectos tales como la carcinogénesis.

Funcional: abarca los cambios en las funciones de los sistemas de órganos afectados y efectos como la irritación y la narcosis.

Bioquímico: considera los cambios en las cantidades de los constituyentes bioquímicos, incluyendo los hematológicos y cambios en la actividad enzimática así como la aparición de alergias y sensibilización.

Otros: incluye la aparición de molestias, modificación del aspecto físico o similares.

5.5 Muestreo

De la discusión en 5.3, se menciona al muestreo como parte de las medidas a tomar cuando se interacciona con sustancia peligrosas. En éste punto analizaremos las formas de muestreo señaladas en la presente norma.

Para efectos de ésta discusión se definen dos tipos de muestreo: el personal y el ambiental. El primero se utilizará cuando se desea conocer el nivel de exposición del trabajador y representa el resultado de la exposición acumulada después de un período. El muestreo personal tiene dos modalidades en función de la identificación que se tenga del riesgo, si sólo se conoce de la existencia del mismo, la selección de trabajadores debe ser al azar y el grupo debe ser homogéneo, para de ésta manera poder identificar sujetos con alta exposición. Si el riesgo ha sido determinado, el muestreo debe consistir en trabajadores con exposición elevada al mismo.

El muestreo ambiental se emplea cuando se necesita evaluar la exposición en el área de trabajo y en función de su frecuencia puede ser: continuo, consecutivo en tiempo

total, consecutivo en tiempo parcial y puntual.

Para determinar la frecuencia con la que el muestreo ambiental se debe llevar a cabo, es necesario considerar el area de riesgo, la frecuencia y duración de aparición de la operación riesgosa, el costo del muestreo y los límites de confiabilidad del muestreo.

En la publicación oficial de la NOM-010-STPS-1994, se omiten los criterios para el muestreo continuo (llamado muestra simple en periodo completo) y se suprimió el título del muestreo consecutivo en tiempo total (llamado muestras consecutivas en el periodo completo), éste hecho piensan los autores fué por causas tipográficas.

total, consecutivo en tiempo parcial y puntual.

Para determinar la frecuencia con la que el muestreo ambiental se debe llevar a cabo, es necesario considerar el area de riesgo, la frecuencia y duración de aparición de la operación riesgosa, el costo del muestreo y los límites de confiabilidad del muestreo.

En la publicación oficial de la NOM-010-STPS-1994, se omiten los criterios para el muestreo continuo (llamado muestra simple en periodo completo) y se suprimió el título del muestreo consecutivo en tiempo total (llamado muestras consecutivas en el periodo completo), éste hecho piensan los autores fué por causas tipográficas.

C A P I T U L O 6

Aplicación de la NOM-009-STPS-1993 en la Industria Química

6.1 Requerimientos del patrón y del trabajador

Tanto el patrón como el trabajador deben de acatar lo establecido en ésta norma, ya que ambos además de jugar los papeles protagónicos en la escena laboral, están sujetos a las sanciones del caso (ver 6.5).

El patrón informará y protegerá al trabajador, empleando para ello el uso de medidas enfocadas a eliminar el riesgo como primera instancia de solución.

El trabajador conocerá los riesgos a los que está expuesto, seguirá los lineamientos que se le indiquen y usará todos los elementos que el patrón le brinde para su protección.

La importancia de la protección del trabajador estriba en la concepción del Recurso Humano como un factor de alto valor, por lo que la prevención de daños en el Material Humano reedita en forma determinante en los costos de operación de la empresa, reflejado en: 1) Mantenimiento o mejora de la productividad al disminuir el ausentismo o la rotación de actividades en el personal, 2) Cuotas menores al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) por índices de siniestralidad, 3) Menores gastos de capacitación debida a sustituciones.

6.2 Etiquetas

Es muy importante, al momento de hablar de las sustancias nocivas, pensar en la forma de evitar al máximo el surgimiento de cualquier posibilidad de riesgo debido a manejo, almacenamiento o transportación inadecuado de las mismas. El uso de identificadores para indicar el tipo de material, su manejo y riesgos inherentes es el inicio de una situación segura cuando se tiene la necesidad de estar en contacto con dichas sustancias.

Debido a que las etiquetas constituyen la primera información que el usuario posee referente a la sustancia que manipula, la integridad de las etiquetas así como la facilidad para la interpretación de la información que proveen, son características que no deben ser alteradas porque de ellas depende el principio de un manejo y utilización adecuada como se mencionó anteriormente.

El responsable (patrón, fabricante, importador, distribuidor y consumidor) debe asegurarse de que cada contenedor esté etiquetado o identificado. La información mínima debe ser la identificación de la sustancia, los riesgos relacionados y nombre, dirección y teléfono de la parte responsable.

Todas las etiquetas para contenedores, áreas de trabajo y zonas de traslado deben estar en Español, visibles, legibles y muy notorias.

6.3 Hojas de Datos de Seguridad

La presencia de riesgos en el manejo y transportación de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas, hace necesaria la existencia de las hojas de datos de seguridad. El objetivo de éstas es el contener en forma clara datos referentes a la naturaleza de la sustancia (constantes tóxicas y fisico-químicas), la forma de evitar y combatir los accidentes y la información para localizar a las partes responsables.

La Hoja de Datos de Seguridad que a continuación se presenta fué formulada por el Comité Intersecretarial para la Prevención de Accidentes formado por la Secretaría de Salud, la del Trabajo, la de Desarrollo Social, la de Comunicaciones y Transportes y la de Gobernación, y en ella se incluye todos los datos requeridos por la NOM-009-STPS-1993.

HOJAS DE DATOS DE SEGURIDAD PARA SUSTANCIAS QUIMICAS			NOMBRE DE LA EMPRESA
FECHA DE ELABORACION	FECHA DE REVISION		
SEC. I DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA SUSTANCIA QUIMICA			
1. NOMBRE DEL FABRICANTE O IMPORTADOR		2. EN CASO DE EMERGENCIA COMINCARSE A TEL: FAX:	
3. DOMICILIO COMPLETO			
CALLE	No. EXT.	COLONIA	C. P.
DELEG./MUNIC.	LOCALIDAD/POB.	ENTIDAD FEDERATIVA	
SEC. II DATOS GENERALES DE LA SUSTANCIA QUIMICA			
1. NOMBRE COMERCIAL		2. NOMBRE QUIMICO	
3. PESO MOLECULAR		4. FAMILIA QUIMICA	
5. SINONIMOS		6. OTROS DATOS	
SEC. III COMPONENTES RIESGOSOS			
1. % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2. No. CAS	3. No. UN	4. CANCERIGENOS O TERATOGENICOS
5. LIMITE MAXIMO PERMISIBLE DE CONCENTRACION	6. IPVS (ppm)	7. GRADO DE RIESGO	
		7.1 SALUD	
		7.2 INFLAMABILIDAD	
		7.3 REACTIVIDAD	
SEC. IV PROPIEDADES FISICAS			
1. TEMPERATURA DE FUSION, °C:		2. TEMPERATURA DE EBULLICION, °C:	
3. PRESION DE VAPOR, mmHg a 20°C:		4. DENSIDAD RELATIVA:	
5. DENSIDAD DE VAPOR (AIRE = 1):		6. SOLUBILIDAD EN AGUA (g/ml):	
7. REACTIVIDAD EN AGUA:		8. ESTADO FISICO, COLOR Y OLOR:	
9. VELOCIDAD DE EVAPORACION (BUTIL ACETATO = 1):		10. PUNTO DE INFLAMACION:	
11. TEMPERATURA DE AUTOIGNICION, °C:		12. PORCIENTO DE VOLATILIDAD, %:	
13. LIMITES DE INFLAMABILIDAD, (%)		SUPERIOR: INFERIOR:	

SEC.V RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSION					
1.MEDIO DE EXTINCION					
NIEBLA AGUA:	ESPUMA:	HALON:	CO ₂ :	POLVO QUIMICO SECO:	OTROS:
2.EQUIPO ESPECIAL DE PROTECCION GENERAL PARA COMBATE DE INCENDIOS:					
3.PROCEDIMIENTO ESPECIAL DE COMBATE DE INCENDIO:					
4.CONDICIONES QUE CONDUCEN A UN PELIGRO DE FUEGO Y EXPLOSION NO USUALES:					
5.PRODUCTOS DE LA COMBUSTION:					
SEC.VI DATOS DE REACTIVIDAD					
1.SUSTANCIA			2.CONDICIONES A EVITAR:		
ESTABLE		INESTABLE			
3.INCOMPATIBILIDAD (SUSTANCIA A EVITAR):					
4.DESCOMPOSICION DE COMPONENTES PELIGROSO:					
5.POLIMERIZACION PELIGROSA			6.CONDICIONES A EVITAR:		
PUEDE OCURRIR		NO PUEDE OCURRIR			
SEC.VII RIESGOS PARA LA SALUD					
VIAS DE ENTRADA		SINTOMAS DEL LESIONADO		PRIMEROS AUXILIOS	
1.INGESTION ACCIDENTAL					
2.CONTACTO CON LOS OJOS					
3.CONTACTO CON LA PIEL					
4.ABSORCION					
5.INHALACION					
6.SUSTANCIA QUIMICA CONSIDERADA COMO CANCERIGENA:					
STPS (NOM 010) SI__ NO__ OTROS__ SI__ NO__ ESPECIFICAR					
SEC.VIII INDICACIONES EN CASO DE FUGA O DERRAMES:					

SEC.IX EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL
1.ESPECIFICAR TIPO:
2.PRACTICAS DE HIGIENE:
SEC.X INFORMACION SOBRE TRANSPORTACION (DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO DE TRANSPORTE)
SEC.XI INFORMACION ECOLOGICA (DE ACUERDO CON LAS REGLAMENTACIONES ECOLOGICAS)
SEC.XII PRECAUCIONES ESPECIALES (EN EL MANEJO Y ALMACENAMIENTO)
2.OTRAS PRECAUCIONES:

6.4 Permiso de trabajo peligroso

Un trabajo peligrosos está determinado no sólo por la naturaleza misma de las actividades y elementos que incluye, también se debe tomar en cuenta la frecuencia con la que se realiza ya que generalmente son acciones no rutinarias a las que el trabajador no está habituado. Esto implica un estricto control a fin de garantizar en todo momento la integridad física de los trabajadores que lo ejecutan. Cuando no existe dicho control generalmente las consecuencias sobre el trabajador llegan a causar daños permanentes o la muerte.

El permiso debe fungir como medio de enlace entre todos

los involucrados, por lo que debe incluir la mayor cantidad de información para hacerla del conocimiento de los participantes; un elemento del permiso es el procedimiento que requiere de un objetivo, la identificación de ejecutantes, supervisores y responsables y establecer la secuencia correcta de actividades a realizar.

6.5 Tabla resumen de trabajos peligrosos

En todo centro de trabajo se deberá elaborar una tabla que resuma todos los trabajos peligrosos que se realizan incluyendo cada una de las actividades específicas que desde el punto de vista de seguridad deban considerarse para su ejecución.

Esta tabla debe proveer de una manera sencilla las actividades que incluye cada uno de los trabajos peligrosos del centro laboral, adquiriendo generalmente el formato de matriz.

Un ejemplo de ésta tabla se da en el capítulo 2 (ver 2.3.2).

6.6 Penalizaciones

Las penalizaciones para el patrón que el incumplimiento de ésta norma conlleva, son las establecidas por la Ley Federal del Trabajo, la Ley General de Protección Ecológica, la Ley General de Salud y el Sistema Nacional de Protección Civil; las cuales pueden ser de naturaleza económica (hasta por un monto de 5,000 veces el importe del salario mínimo en vigor) o de clausura (temporal o permanente y parcial o total) y que pueden ser aplicadas unas sin perjuicio de la

imposición de otras.

Las sanciones para el trabajador tienen dos orígenes. El primero es el mismo de las penalizaciones para el patrón, es decir las legislaciones vigentes en el país; el segundo se encuentra dentro del ambiente laboral en el que se desarrolla el trabajador por medio de los reglamentos internos y cláusulas contractuales. Las sanciones que la Ley señala para el trabajador van desde una llamada de atención verbal hasta la rescisión del contrato laboral del infractor (Art. 47 de la Ley Federal del Trabajo).

C A P I T U L O 7

Aplicación de la NOM-010-STPS-1994 en la Industria Química

7.1 Exposición del trabajador a sustancias peligrosas

La práctica de la NOM-010-STPS-1994 consiste en evitar que el trabajador interaccione con sustancias peligrosas cuando los niveles de concentración de éstas últimas excedan los límites (NMP) establecidos en la NOM, ejerciendo medidas de control. Sin embargo la interpretación para el uso de éstos parámetros depende de algunos factores que analizaremos en el presente inciso.

Es indispensable no olvidar que los NMP han sido concebidos para una jornada laboral de 8 horas durante 5 días por semana y que todas las medidas de muestreo, análisis y control mencionadas en la NOM se refieren exclusivamente a las sustancias peligrosas no a sus efectos.

Un segundo aspecto contempla la entrada al organismo de la sustancia peligrosa por una vía distinta a la respiratoria como es la piel; la misma norma señala que en caso de existir éste efecto, el NMP puede ser invalidado por la contribución de éste hecho. Es importante señalar que en la definición del 25% de los NMP está presente una sobreexposición por piel, por ésta razón entidades como la Administración para la Seguridad y Salud Ocupacional (Occupational Health and Safety Administration [OSHA])

dependiente del Departamento del Trabajo en E.U.A (U.S. Labor Department). proponen que al alcanzar el 65% del valor máximo se deben tomar medidas de control.

Como tercer punto a considerar, estan factores físicos como el calor, la humedad, la altitud, el incremento en la duración de la jornada laboral y similares que pueden disminuir la resistencia del trabajador a la exposición de sustancias peligrosas, incrementando el efecto dañino de las mismas. La mayoría de los NMP tienen un ajuste de seguridad integrado para compensar efectos adversos debidos a desviaciones moderadas, por lo que situaciones como el trabajo continuo en temperaturas superiores a 30°C o aumentos de más del 25% en la duración de la jornada laboral son desviaciones mayores en las que un ajuste adecuado a los NMP es necesario.

El cuarto grupo de condiciones a valorar en el uso de los NMP lo constituye tanto la manera de recolectar como de analizar las muestras para la obtención de los datos a evaluar. Del muestreo nos ocuparemos en el siguiente inciso. En lo concerniente al análisis de las muestras, existen tanto legislaciones como otras fuentes documentales que proveen de las técnicas más apropiadas para su realización.

Un último factor de ajuste a considerar son los fenómenos toxicológicos que las sustancias producen en el trabajador, éstos efectos estan implícitos en el segundo y tercer grupo de factores mencionados. Para el entendimiento de éstos fenómenos se han desarrollado modelos de los que se

hará una exposición breve dentro del capítulo debido a su importancia.

7.2 Muestreo

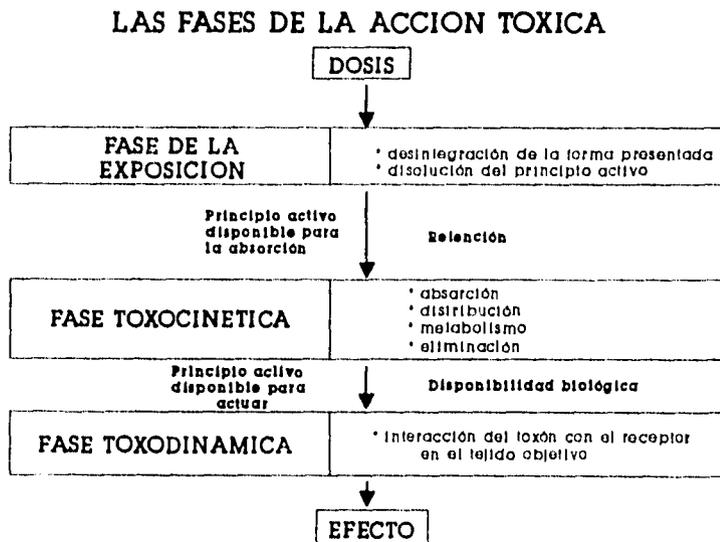
Como se mencionó en el capítulo respectivo de análisis (ver 5.5), el muestreo debe seleccionarse de acuerdo a las necesidades y recursos de medición en cada centro de trabajo.

Cuando se opta por el muestreo personal, se seleccionará un número representativo del grupo de riesgo teniendo como cantidad mínima la señalada en la Tabla 1 del Anexo II de la NOM-010-STPS-1994 (ver anexo II del presente trabajo) y empleando equipo portátil. Al emplear el muestreo ambiental, para escoger alguna de sus variantes se toma en consideración los factores mencionados en 5.5: límites de confiabilidad, frecuencia de aparición del riesgo, delimitación de la zona de riesgo y costo del muestreo. Es así que si la zona de riesgo es grande, la situación peligrosa puede ocurrir a todo lo largo de la jornada laboral, el costo del muestreo es bajo y se requieren límites grandes de confiabilidad se debe emplear el muestreo ambiental continuo como en el caso de la fabricación de asbesto; por el contrario si el área de riesgo esta delimitada y es pequeña, el proceso peligroso aparece únicamente en condiciones específicas y el costo del muestreo es alto se utilizará el muestreo ambiental puntual como en el caso de descarga de sustancias.

7.3 Toxicología

La Toxicología es la ciencia que estudia todo lo relativo al origen, naturaleza, propiedades, identificación, mecanismos de acción y calidades de cualquier sustancia tóxica. Tiene sus orígenes en la aplicación de venenos y tuvo un impulso fuerte ante la necesidad de disponer de personas que pudieran determinar la existencia de envenenamiento. Como todas las ramas del conocimiento humano, la Toxicología se ha dividido en función de su área de estudio y para el caso que atañe al presente trabajo nos referiremos a la Toxicología Industrial.

La Toxicología Industrial considera a los tóxicos fundamentalmente químicos y presentes en cantidades pequeñas pero reiterativas, adicionalmente supone que la naturaleza del tóxico puede ser conocida con antelación.



El modelo propuesto para el entendimiento de los

efectos de las sustancias tóxicas, establece tres pasos: fase de exposición, fase toxicocinética y fase toxodinámica.

7.3.1 Fase de exposición

Esta parte del modelo explica los medios de entrada del tóxico al organismo, los factores que intervienen para ello y los procesos de absorción al organismo.

Los tóxicos industriales tienen cuatro vías de entrada fundamentales las cuales son :

- a) Piel,
- b) Nariz (sistema respiratorio - sistema digestivo),
- c) Boca (sistema digestivo), y
- d) Parenteral (cualquier otro medio de entrada).

Los factores que interviene son:

- a) Tamaño de la partícula,
- b) Solubilidad en agua/grasa de la sustancia, y
- c) Concentración de la sustancia.
- d) La frecuencia de respiración y su profundidad (depende de la edad).
- e) El tipo de trabajo y las circunstancias en las cuales se efectúa.
- f) La temperatura y la humedad ambiental.

Los procesos de absorción para éste modelo se llevan a cabo por vía respiratoria y por vía cutánea. Para la vía respiratoria la absorción se lleva a cabo por:

- a) Intercambio gaseoso, y

b) Retención de sólidos.

Para la vía cutánea la absorción se realiza por:

- a) Difusión, y
- b) Penetración directa.

7.3.2 Fase toxocinética

En éste elemento del modelo se explican los mecanismos de transporte de la sustancia tóxica en el interior del organismo y consta de las siguientes etapas:

- a) Absorción,
- b) Distribución,
- c) Localización,
- d) Acumulación, y
- e) Eliminación.

El medio de transporte inicial planteado por el modelo lo constituye la sangre y los procesos posteriores se llevan a cabo a nivel celular. Los mecanismos celulares para el transporte contenidos en ésta fase son:

- a) Transporte pasivo (difusión y filtración),
- b) Transporte activo (uso de enzimas específicas y energía),
y
- c) Transformación bioquímica (degradación o conjugación).

Dentro de ésta fase se mencionan dos esquemas para la distribución de la sustancia tóxica, uno "mono-compartmental" y otro "bi-compartmental". En el primero el tóxico va secuencialmente de un punto del organismo a otro hasta que es eliminado, no explica la acumulación. Para el segundo esquema se suponen dos áreas: una central o de

actividad y otra periférica o de acumulación; las cuales están unidas a través de el intercambio de sustancia tóxica.

7.3.3 Fase toxodinámica

Esta tercera fase de la acción tóxica cubre la interacción entre las moléculas de la sustancia tóxica y los puntos específicos de su ataque en el objetivo biológico, por el cual se induce el efecto.

Algunos de los mecanismos de acción que incluye ésta fase son:

- a) Interferencias con el funcionamiento de sistemas enzimáticos,
- b) Bloqueo de la capacidad transportadora de oxígeno en la hemoglobina,
- c) Interferencia con el funcionamiento del sistema ADN-ARN sintetizador de proteínas,
- d) Producción de reacciones de hipersusceptibilidad,
- e) Irritación química directa de los tejidos, y
- f) Toxicidad tisular.

Los factores que intervienen en la toxicidad se dividen en:

- a) Factores que dependen del medio ambiente:
 - presión atmosférica.
 - Temperatura.
 - Actividad lumínica.
 - Etcétera.

b) Factores que dependen del individuo:

- Sexo.
- Edad.
- Idiosincrasia.
- Enfermedades.

c) Factores de la propia intoxicación:

- Vía de penetración.
- Concentración.

7.3.4 Aplicación del modelo

El presente modelo sirve para explicar la toxicidad de las sustancias tomando en cuenta las variables incluidas, para de ésta manera generar criterios adecuados para la interpretación y uso de los NMP.

C A P I T U L O 8

Conclusiones

Al término del presente trabajo, los sustentantes hemos llegado a las siguientes conclusiones en relación a la NOM-009-STPS-1993 y la NOM-010-STPS-1994 y su aplicación a la Industria Química:

- A. La sociedad exige cada vez con más fuerza su derecho a saber y genera la obligación de informar, que en caso de la Industria Química, se va a reflejar en la obligación de informar al trabajador y al usuario.
- B. Para todo tipo de industria y la Química en particular, es importante el proteger la salud de sus trabajadores, ya que de otra forma estaría dañando a la sociedad que pretende servir.
- C. Adicionalmente, las enfermedades profesionales y los accidentes de trabajo generados por el mal manejo o sobreexposición a los materiales peligrosos, van a afectar la productividad de la empresa al propiciar el ausentismo.
- D. De igual forma, la productividad se verá afectada al incrementarse los costos para la empresa por cuotas al IMSS, por capacitación y por sustitución de trabajadores.

- E. Cualquier incremento en los costos, va a representar una disminución de utilidades y en consecuencia una baja de competitividad.
- F. Dentro del escenario económico que se vive actualmente en México, cualquier afectación en la competitividad de una empresa puede representar su desaparición al tener que actuar en mercados internacionales.
- G. La aplicación de las NOM analizadas, puede cuadyuvar al cambio de cultura que requiere la Industria Química Mexicana, en especial la mediana y pequeña.
- H. La seguridad junto con la calidad y protección ambiental son actualmente los valores culturales más importantes para minimizar las pérdidas de una empresa y hacerla competitiva a nivel internacional.
- I. Una empresa que muestra interés por cuidar la salud de sus trabajadores, siempre va a tener relaciones obrero-patronales más cordiales que quien no lo hace.
- J. La aplicación de la NOM-009-STPS-1993 al emplear etiquetas y hojas de seguridad, se convierte en un medio publicitario para mostrar a la sociedad el interés que tiene en ella dicha industria.
- K. La aplicación de la NOM-010-STPS-1994 es una forma de

mantener informados a los trabajadores de la situación en la que laboran, creando un canal de comunicación que facilite la integración trabajador-empresa como una sola unidad y coadyuve al desarrollo del orgullo de pertenencia del trabajador como parte de una organización.

Los autores esperamos que el presente trabajo sea de utilidad a la Industria Química, en virtud de que los temas en él desarrollados son de aplicación general a todos los niveles de una organización.

mantener informados a los trabajadores de la situación en la que laboran, creando un canal de comunicación que facilite la integración trabajador-empresa como una sola unidad y coadyuve al desarrollo del orgullo de pertenencia del trabajador como parte de una organización.

Los autores esperamos que el presente trabajo sea de utilidad a la Industria Química, en virtud de que los temas en él desarrollados son de aplicación general a todos los niveles de una organización.

A p é n d i c e I

NOM-009-STPS-1993

**Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para
almacenamiento, transporte y manejo de sustancias
corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo**

4.2.1. Hacer uso adecuado del equipo de protección personal dotado por el patron.

4. Requisitos

4.1. De la instalación

4.1.1. En la instalación de los ferrocarriles en los centros de trabajo, las vías y los carriles deben estar contruados con cimentación firme que tenga en cuenta la capacidad de soporte de los lechos de los carriles de los durmientes así como la firmeza de su anclaje en relación con las curvas, pendientes y los peraltes en su caso, la magnitud de las cargas y la velocidad de operación del equipo

4.1.2. En la instalación de los ferrocarriles en el interior de los centros de trabajo se deben disponer espacios libres no menores de 75 centímetros entre los costados de las locomotoras o de las partes sobresalientes de los carros o sus cargas y las estructuras y otros objetos los cuales deben mantenerse libres de obstrucciones

4.1.3. Cuando las características físicas y estructurales del centro de trabajo no permitan disponer en su totalidad de la instalación de los espacios a que se refiere el punto anterior se deben adoptar las medidas siguientes

- a) Instalar barreras para impedir el tránsito de los trabajadores
- b) No tener puertas que comuniquen a esos lugares prohibidos al tránsito
- c) Colocar avisos y señales para prohibir el tránsito por dichos lugares

4.1.4. Cuando al final de los desfiles muertos existan espacios para el tránsito de vehículos o trabajadores se deben instalar lomas fijas y resistentes para proteger a los trabajadores y evitar el descarrilamiento del tren

4.1.5. La instalación de los pedestales para cambiavías de los ferrocarriles se debe disponer de tal manera que la palanca de aquellos no sea movida en forma perpendicular a los rieles y además debe contar con la señalización correspondiente

4.1.6. Los cambiavías deben tener los dispositivos de seguridad que sean necesarios para evitar el movimiento no autorizado de aquellos

4.1.7. Las áreas cercadas de carga y descarga de los carros ferroviarios deben tener dispositivos que proporcionen ventilación e iluminación natural o artificial, requeridos por los trabajadores para el desempeño de dichas labores

4.2. De la operación

4.2.1. En la operación de los ferrocarriles en el interior de los centros de trabajo, los cruceros para el paso de peatones y vehículos se deben proteger con guardas y señales

4.2.2. Las áreas de las vías y las zonas vecinas a ellas deben permanecer libres de obstrucciones y limpias, de manera que permitan realizar con seguridad la operación del ferrocarril y las labores de los trabajadores

4.2.3. En los casos en que por la naturaleza de las labores se requiera que los trabajadores vayan en la parte superior de los carros o de sus cargas, se debe disponer de un espacio libre vertical de cuando menos

a) 2.15 m entre los trabajadores y cualquier estructura u obstrucción que se encuentre en la parte superior, excepto catenanas y funeles

b) 3.00 m entre los trabajadores y las líneas eléctricas

4.2.4. En las operaciones de carga y descarga de los carros ferroviarios se deben adoptar las medidas siguientes

- a) Frenar y bloquear las ruedas de los carros
- b) Colocar los dispositivos y señalamientos de seguridad para indicar que el carro ferroviario se encuentra estacionado en el área
- c) Prohibir que los trabajadores, durante estas operaciones, usen ropa suelta, anillos u otras prendas que puedan ser causa de accidentes
- d) Disponer los procedimientos para el manejo de las cargas

4.2.5. En los carros ferroviarios que transporten sustancias corrosivas irritantes, tóxicas inflamables o explosivas, se deben señalar en función del riesgo, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana en vigor

4.2.6. Las operaciones de carga y descarga de carros - tanque que contengan líquidos o gases corrosivos, irritantes, tóxicos inflamables o explosivos con o sin catenana, deben realizarse en las zonas especificadas para ello durante estas operaciones se deben disponer las medidas preventivas siguientes

- a) Revisar previamente las tuberías y accesorios y asegurar sus conexiones para evitar fugas o derrames
- b) Previo al inicio de la operación de llenado se deberá verificar que estén cerradas las válvulas de salida y en funcionamiento los dispositivos de seguridad del carro-tanque
- c)
- d) Las válvulas del carro-tanque deberán contar durante y después de la operación con dispositivos de seguridad que impidan su apertura accidental
- e) Cuando se trate de sustancias inflamables o explosivas, se debe realizar la conexión eléctrica a tierra del carro-tanque de acuerdo con lo que establece la NOM-022-STPS

f) El depósito para el almacenamiento del fluido donde se va a descargar el carro tanque deberá ser apropiado en capacidad y específico para la sustancia

g) Los carros - tanque que transporten estas sustancias deberán ser cargados dejando el espacio libre que técnicamente sea necesario para permitir la expansión térmica de la sustancia, en forma segura

h) Cuando existan líneas eléctricas a menos de 6 m de altura del domo del carro-tanque no se usarán barras metálicas para medición del volumen

i) Disponer de una regadera y un lavadoos cuando menos a una distancia mínima de 8 m dentro del área de operaciones para el caso de que los trabajadores tengan contacto con alguno de los líquidos que se mencionan

j) En caso de derrame accidental se deben neutralizar las sustancias y no se debe descargar al drenaje municipal

4.3. De la limpieza y mantenimiento

4.3.1. Para efectuar la limpieza o mantenimiento de los carros tanque que hayan contenido sustancias combustibles, inflamables, explosivos, corrosivos, irritantes o tóxicos, el responsable de las maniobras deberá recabar la autorización del patron y éste deberá llevar el control de las mismas

4.3.2. En la limpieza o mantenimiento de carros - tanque se debe cumplir como mínimo con lo siguiente

- a) Fluidos residuales contenidos en el carro-tanque se deberán eliminar en un lugar con la ventilación que técnicamente se requiera para evitar atmósferas explosivas
- b) Ventilar su interior con el propósito de eliminar la posibilidad de que exista en el una atmósfera deficiente de oxígeno
- c) En las operaciones efectuadas en el interior la ventilación será de conformidad con lo que establece la NOM-015-STPS "Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los Centros de trabajo referente a ventilación"

4.3.3. Cuando tengan que hacer operaciones de mantenimiento o limpieza dentro o fuera de un carro-tanque que haya contenido sustancias inflamables, combustibles o explosivos se utilizarán herramientas que no produzcan chispas

4.3.4. El sistema eléctrico para efectuar la inspección visual en el interior del carro tanque debe ser a prueba de explosión, de acuerdo con la Norma de Instalaciones Eléctricas

5. Bibliografía

Organización Internacional del Trabajo, Reglamento tipo de seguridad en los establecimientos industriales para que de los

gobiernos y la industria, capítulo IX sección cuatro Ginebra 1950

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

SEGUNDO.- Se deroga el Instructivo número 7 relativo a las condiciones de seguridad e higiene para la instalación y operación de ferrocarriles en los centros de trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de marzo de 1983, con reformas y adiciones del 29 de mayo de 1989

Sufrajo Efectivo No Reelección

México, Distrito Federal, a los treinta días del mes de marzo de mil novecientos noventa y cuatro.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social Arsenio Farelé Cubillas Rubica

NORMA Oficial Mexicana NOM-009-STPS-1993, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo

Al margen un sello con el Escudo Nacional de los Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría del Trabajo y Previsión Social

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-009-STPS-1993 RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE PARA EL ALMACENAMIENTO, TRANSPORTE Y MANEJO DE SUSTANCIAS CORROSIVAS, IRRITANTES Y TÓXICAS EN LOS CENTROS DE TRABAJO

ARSENIO FARELL CUBILLAS, Secretario del Trabajo y Previsión Social, con fundamento en los artículos 16, 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 512, 513 fracción I, 524 y 527 último párrafo de la Ley Federal del Trabajo, 3o fracción XI, 38 fracción II, 40 fracciones I y VII, 41 a 47 y 52 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, 3o, 3o y 5o del Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo y 5o del Reglamento Interior de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y

CONSIDERANDO

Que con fecha 2 de julio de 1993, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad e Higiene y Medio



CENTRO DE INFORMACION TECNOLÓGICA

No. 1571930095

FOLIA DE ORIGEN

57

ambiente laboral el Anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana.

Que en sesión de fecha 7 de junio de 1993 el expresado Comité consideró correcto el Anteproyecto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación.

Que con fecha 19 de julio de 1993 en cumplimiento del acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 90 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral.

Que habiendo recibido comentarios de la Cámara Nacional de Comercio a través de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos de la Confederación Nacional de la República Mexicana y de la Asociación Mexicana de Higiene y Seguridad, A.C. el Comité Consultivo Nacional procedió a su estudio y resolvió sobre los mismos en sesión de fecha 26 de octubre de 1993.

Que con fecha 16 de marzo de 1994, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las respuestas dirigidas a los comentarios recibidos.

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que con fecha 28 de octubre de 1993 el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral otorgó la aprobación respectiva se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM 006-STPS/1993 Relativa a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo.

1. Objetivo

Establecer las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas para prevenir y proteger a los trabajadores contra los riesgos de quemaduras, irritaciones o intoxicaciones en los centros de trabajo.

1.1 Campo de aplicación

La presente NOM-STPS debe aplicarse en los centros de trabajo donde se almacenen, transporten o manejen sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas.

2 Referencias

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 124, apartado "A", fracción XV.

Ley Federal del Trabajo, artículos 512 y 527.

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Título Séptimo, Capítulos III y IV.

3 Requerimientos

3.1 Para el patrón

3.1.1 Adoptar las medidas para prevenir y proteger a los trabajadores en el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas de conformidad con lo que establece la presente NOM-STPS, teniendo en consideración lo siguiente:

- a) Las características nuevas de las sustancias presentes.
- b) Las características estructurales del centro de trabajo.
- c) Los sistemas técnicos de control.
- d) Los contaminantes del medio ambiente de trabajo tales como gases, vapores, neblinas o biológicos, capaces de afectar las condiciones del ambiente de trabajo y que por sus propiedades concentración, nivel y tiempo de acción puedan afectar la salud de los trabajadores.

e) El uso del equipo de protección personal correspondiente.

f) Sustituir las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas por otras que no lo sean.

g) Reducir al mínimo el empleo de dichas sustancias.

h) Introducir modificaciones en los procedimientos de trabajo o en los equipos que generen dichos riesgos.

i) Elaborar los Manuales de Procedimientos de Seguridad e Higiene, los cuales contendrán las instrucciones específicas para que los trabajadores identifiquen y eviten los posibles daños a su salud al manejar, almacenar o transportar dichas sustancias.

j) Elaborar las Hojas de Datos de Seguridad por sustancia que manejan de acuerdo a la información que se establece en el Anexo I de esta NOM-STPS.

k) Capacitar y adiestrar a los trabajadores en los procedimientos seguros para prevenir los riesgos específicos a su salud.

l) Establecer por escrito los trabajos peligrosos que entrañen exposición a dichas sustancias que requieran autorización para ejecutarse, indicando:

1) El procedimiento para la autorización de los trabajos peligrosos.

2) Los niveles de responsabilidad, y

3) El procedimiento seguro para la realización del trabajo peligroso.

m) Conservar su registro y llevar un control de dichas autorizaciones de acuerdo a lo establecido en el Anexo II de esta NOM-STPS.

3.1.2 Cuando por la naturaleza de los procesos productivos del centro de trabajo no sea posible aplicar las medidas dispuestas en los puntos f, g, h, i, deberá adoptarse, en su orden, una o más de las disposiciones siguientes:

a) Aislar las fuentes de contaminación de los procesos en los equipos y en las áreas, con el fin de evitar su propagación.

b) Interponer medios entre la fuente y los trabajadores para aislarlos.

c) Limitar las características de exposición de los trabajadores a las sustancias nocivas.

d) Proporcionar a los trabajadores el equipo de protección personal específico al riesgo.

3.1.3 Informar a los trabajadores de los riesgos que implica el uso y manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los procesos de trabajo, con el fin de que éstos observen las normas de seguridad correspondientes y utilicen el equipo de protección personal.

3.1.4 Instalar los equipos o dispositivos de control en los centros de trabajo donde se produzcan gases, vapores, emanaciones o polvos con motivo de los procedimientos o del manejo de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas.

Para la eliminación de dichos agentes deberán respetarse las leyes sanitarias y las de protección al ambiente.

3.1.5 Los procedimientos para el almacenamiento, transporte o manejo deberán contener como mínimo:

a) Las medidas que eviten fugas, derrames o emanaciones que dañen a los trabajadores.

b) Limpieza y orden en las instalaciones del centro de trabajo.

c) Disposición de instalaciones para contener a las sustancias que en casos de accidentes, derrames de líquidos o fuga de gases impidan su escurrimiento o dispersión, a fin de limitar la contaminación de áreas vecinas y evitar daños a los trabajadores.

d) Limitación de las cantidades de las sustancias en las áreas de trabajo a lo necesario en su proceso productivo y de acuerdo a un estudio y análisis del riesgo potencial, el cual deberá ser mostrado a la autoridad competente cuando lo solicite.

e) No descargar en las redes de drenaje municipal productos, subproductos o materiales de desecho.

3.2 De los trabajadores

3.2.1 Cumplir con las disposiciones de seguridad e higiene establecidas por el patrón.

3.2.2 Participar en las actividades de capacitación y adiestramiento específicas proporcionadas por el patrón.

3.2.3 Usar el equipo de protección personal proporcionado por el patrón.

3.3 Las autoridades del trabajo, los patrones y los trabajadores promoverán que se determinen las condiciones de salud de los trabajadores que manejen sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, así como que se detecten las manifestaciones iniciales de las enfermedades de los mismos, en relación con su exposición a las sustancias mencionadas, de conformidad con lo indicado en esta NOM-STPS.

4 Requisitos

4.1 Del almacenamiento

4.1.1 El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en áreas, locales o edificios destinados específicamente para tal efecto.

4.1.2 Los recipientes fijos, portátiles, la tubería, uniones, válvulas y otros accesorios que se utilicen para almacenar y transportar las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, deberán funcionar en condiciones de seguridad.

4.1.3 El almacenamiento de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas debe hacerse en recipientes específicos, en función de la sustancia de que se trate, y éstos deben estar identificados por medio de avisos y señales de seguridad.

4.1.4 Cuando se utilicen recipientes fijos, portátiles o ambos para almacenar sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, éstos deben contar con dispositivos o sistemas de protección contra caídas, golpes o vibraciones.

4.1.5 En los recipientes fijos empleados para almacenar líquidos corrosivos, irritantes o tóxicos, el llenado debe hacerse hasta un máximo de noventa por ciento de su volumen y estar provistos de dispositivos que eviten que se rebase el nivel establecido.

4.2 Del transporte

4.2.1 El transporte de las sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo debe hacerse a través de un sistema de tuberías en recipientes portátiles o en equipos similares cerrados herméticamente, provistos, en su caso, de dispositivos de relieve de presión.

4.2.2 Los equipos y sistemas de tuberías utilizados para el transporte de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas deben estar marcados o pintados para identificar las sustancias que contienen.

FALLA DE ORIGEN

UN
D

4.2.3 Las tuberías y el equipo utilizado para el transporte de sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas deben tener, con motivo de reparaciones o mantenimiento, sistemas que permitan interrumpir el flujo de las sustancias y su aislamiento a fin de evitar fugas o derrames.

4.3 De los trabajos en espacios confinados

4.3.1 Para los trabajos en espacios confinados que requieren autorización, se debe cumplir con las medidas siguientes:

a) Que los sistemas o dispositivos de las tuberías de la entrada se encuentren en condiciones de funcionalidad y que su operación sea segura.

b) Antes de que el trabajador entre al espacio confinado deberá monitorearse la siguiente sistema para conocer las condiciones siguientes:

- Contenido de oxígeno

- Gases o vapores inflamables, y

- Contaminantes tóxicos potencialmente

c) Durante el desarrollo de la operación se deberá contar con ventilación en tal forma que ventile las áreas donde este el trabajador, y continuara hasta que la actividad se haya concluido independientemente del equipo de protección personal específico utilizado en esa actividad.

d) Se vigilará estrechamente que durante la operación no se desarrolle una atmósfera peligrosa. En caso de que suceda, aplicar los procedimientos de rescate y emergencia. Para continuar las actividades se verificará que no existan atmósferas peligrosas y que se han tomado las medidas necesarias para evitar la formación de una nueva atmósfera peligrosa.

e) Siempre que el trabajador ingresa a realizar trabajos en un espacio confinado deberá ser estrechamente vigilado por el responsable o persona capacitada para esta función, según las necesidades del caso.

f) Los materiales, herramientas y equipo que se utilicen para las actividades serán los adecuados para evitar los riesgos.

5 Bibliografía

Berggren, Properties of Industrial Materials, 1980, Say, fifth edn. L. Van Nostrand Reinhold Company.

Organización Internacional del Trabajo, Enciclopedia Técnica de Seguridad en los Trabajos Industriales para Guía de los Empleados y la Industria, Capítulo X Sección IV, Ginebra, 1950.

Anexo 1

Guía de información para el almacenamiento y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.

El presente anexo complementa a esta NOM-009-STPS con información que lo hace más entendible y aplicable.

Ocho anexo está dividido en tres apartados:

1. Definiciones

2. Etiqueta y otras formas de advertencia

3. Hoja de datos de seguridad para sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas

En el primer apartado se establecen las definiciones de los términos manejados en la propia NOM STPS, así como aquellos que sirven de base para el Anexo.

En el segundo apartado se dan lineamientos generales para realizar la identificación de las sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo.

El tercer apartado establece la información de seguridad e higiene mínima que debe existir por escrito en todo centro de trabajo por cada sustancia corrosiva, irritante o tóxica que maneje, a fin de poder derivar en su caso, los manuales de seguridad que permitan informar del riesgo y capacitar al trabajador para prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

1. Definiciones

Sustancia química

Significa cualquier elemento, compuesto químico o mezcla de elementos o compuestos.

Sustancia peligrosa

Es aquella que representa un alto riesgo para la salud por tener las características o propiedades de ser corrosiva, irritante, tóxica, radioactiva, inflamable, explosiva, peróxido orgánico, gas comprimido, oxidante, proflama, inestable y otra que puede causar un daño a la salud.

Sustancia corrosiva

Es la que causa destrucción visible o alteraciones irreversibles en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

Sustancia irritante

Es la que no es corrosiva, pero que causa un efecto inflamatorio reversible en el tejido vivo por acción química en el sitio de contacto.

Sustancia tóxica

Es la que puede causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños o la muerte si la absorben en cantidades relativamente pequeñas los seres humanos, las plantas o los animales, y que de acuerdo con las dosis relativas orales y dérmicas

(DL₅₀) y concentraciones letales (CL₅₀) se clasificarán en algunas de las siguientes categorías (se incluyen las sustancias químicas cancerígenas, mutagénicas, teratogénicas, las que disminuyen la capacidad mental y las que afectan la coordinación motriz).

a) Sustancia química que tiene una dosis letal media (DL₅₀) de más de 50 mg/kg y menos de 500 mg/kg de peso corporal, cuando se administra oralmente a ratas albinas con peso de 200 y 300 gr.

b) Sustancia química que tiene una dosis letal media (DL₅₀) de más de 200 mg/kg, pero no más de 1000 mg/kg de peso corporal al administrarla por contacto continuo por 24 horas (o menos si la muerte ocurre en esas 24 horas) con la piel descubierta de conejos albinos de peso entre 2 y 3 kg.

c) Sustancia química que tiene una concentración letal media (CL₅₀) en el aire de más de 200 ppm y no más de 2000 ppm por volumen de gases o vapor, entre 2 y 20 mg/l de niebla, humo o polvo, cuando se administra por inhalación continua por una hora (o menos si la muerte ocurre durante esa hora) a ratas albinas de 200 y 300 gr de peso corporal.

Nota: Para conocer los niveles máximos permisibles de exposición a estas sustancias se debe consultar la NOM 010 STPS.

Nombre químico

Significa la designación científica de un producto químico de acuerdo con el sistema de nomenclatura desarrollado por nomenclatura del Chemical Abstracts Service (CAS) o un nombre que identifique directamente a una sustancia química con el propósito de llevar a cabo una evaluación de su peligrosidad.

Nombre común

Significa cualquier designación o identificación como nombre de código, número de código, nombre de marca o nombre genérico usado para identificar una sustancia por nombre diferente a su nombre químico.

Contenedor

Significa cualquier bolsa, botella, caja, lata, etcétera. Para propósitos de este documento, los recipientes de reacción y los tubos o sistemas de liberación no son considerados como contenedores.

Mezcla

Significa cualquier combinación de dos o más productos químicos sin que haya como resultado una reacción química.

Peróxido orgánico

Significa un compuesto orgánico que contiene la estructura bivalente O-O y que puede ser considerado como un derivado estructural del peróxido de hidrógeno donde uno o ambos de los

átomos de hidrógeno han sido reemplazados por un radical orgánico.

Inestable (reactivo)

Significa una sustancia química que, a estado puro, o cuando se produce o transporta, se polimeriza, descompone, reacciona o se vuelve explosiva, por de manera violenta bajo condiciones extremas de presión o temperatura.

Importador

Es aquella persona o empresa que se dedica a transportar sustancias peligrosas para obtener ganancias, programar, almacenar, estas para su consumo o que servirá de materia prima para elaborar otros productos.

Importador

Es aquella persona o empresa que introduce sustancias peligrosas extranjeras al país cumpliendo con los requisitos de importación establecidos en la legislación mexicana vigente.

Distribuidor

Es aquella persona o empresa que reparte o pone a la disposición del consumidor sustancias peligrosas.

Consumidor

Es aquella persona o empresa que adquiere sustancias peligrosas para su utilización.

2. Etiquetas y otras formas de advertencia

2.1 El patrón (fabricante, importador, distribuidor y consumidor) que maneje sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas se asegurará de que cada contenido de dichas sustancias este etiquetado, identificado o marcado con la información siguiente:

2.1.1 Identidad de las sustancias químicas peligrosas.

2.1.2 Advertencias de peligro adecuadas.

2.1.3 Nombre, dirección y teléfono del fabricante, importador o parte responsable.

2.2 Si la sustancia peligrosa esta regulada oficialmente de manera específica debe asegurarse el patrón (fabricante, importador, distribuidor y consumidor) de que las etiquetas u otras formas de advertencia sean usadas conforme a los requerimientos aplicables de la legislación mexicana vigente.

2.3 El patrón debe realizar la identificación de los contenedores de presión individual o estacionario, pudiendo utilizar señales, pictogramas, planos de proceso, rótulos, etiquetas u otro material escrito.

2.4 Los letreros, etiquetas y otras formas de advertencia deben tener leyendas en español, ser

visibles, legibles y muy notorios en el contenedor, áreas de trabajo y zonas de tránsito.

2.5 Cuando se utilice un contenedor de sustancias peligrosas para almacenar otro tipo de sustancias o para otros fines, el patrón deberá prever que se realice el tratamiento que requiera el contenedor para su nuevo uso así como etiquetarlo si es el caso con el objeto de prevenir accidentes y enfermedades de trabajo.

3. Hojas de datos de seguridad para sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas.

3.1 El patrón (fabricante, importador, distribuidor y consumidor) tendrá disponible una hoja de datos de seguridad por cada producto químico que maneje en su centro de trabajo.

3.2 El patrón informará a los trabajadores el riesgo que representa el manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas además de capacitarlos para prevenir accidentes e enfermedades de trabajo.

3.3 Cada hoja de datos estará en español y contendrá la información siguiente:

a) La identidad usada en la etiqueta y los datos de esta, excepto los considerados secretos de marca.

a.1 Si la sustancia peligrosa es una sustancia simple, su nombre químico común.

a.2 Si la sustancia peligrosa es una mezcla que ha sido probada como tal, para determinar su riesgo, se deben anotar los nombres químicos y comunes de cada uno de los integrantes que contribuyen a ese riesgo y el nombre común de la mezcla.

Si la sustancia peligrosa es una mezcla que no ha sido probada como tal, se procederá a anotar:

a.2.1 Los nombres químicos y comunes de todos los ingredientes que se han determinado que son tóxicos y que comprenden el 1% o más de la composición, excepto aquellas sustancias identificadas como carcinógenos mutagénicos, teratogénicos o que afectan al sistema reproductor, que se anotarán si sus concentraciones son de 0.1% o más.

a.2.2 Los nombres químicos y comunes de todos los ingredientes que se haya determinado sean de peligrosidad física y que estén presentes en la mezcla.

b) Características físicas y químicas de las sustancias peligrosas.

c) Los riesgos de las sustancias peligrosas, incluyendo el potencial de ignición, explosión y reactividad.

d) Los riesgos a la salud por las sustancias químicas, incluyendo signos y síntomas de exposición y cualquier condición médica que se reconozca en general como agravada por la exposición a la sustancia.

e) Le(s) vía(s) primaria(s) de entrada al cuerpo humano.

f) Límite máximo de concentración permisible establecido en la NOM-010-STPS u otro límite de exposición recomendado, en caso de no referirse éste.

g) Cuando la NOM-010-STPS, no lo consigne, indicar si la sustancia química está en alguna lista reconocida, considerada como carcinógena, tóxica, etc.

h) Las precauciones generales aplicables al manejo y uso seguro proporcionadas por el fabricante o importador, asimismo, las prácticas higiénicas apropiadas, las medidas protectoras durante la separación y mantenimiento de equipo contaminado y los procedimientos para limpieza de derrames y control de fugas.

i) Las medidas de control aplicables.

1) Las recomendaciones por el fabricante o importador.

1.2 Los controles de ingeniería apropiados.

1.3 Las prácticas de trabajo.

1.4 El equipo de protección personal requerido.

j) Procedimientos de emergencia y primeros auxilios.

k) Fechas de elaboración y de revisión de la hoja de datos.

l) El nombre, dirección y número telefónico del productor o importador u otra parte responsable de la preparación y distribución de la hoja de datos, que pueda proveer información adicional de la sustancia peligrosa y procedimientos de emergencia.

3.4 Para mezclas de compuestos con similar riesgo y contenido (por ejemplo, que los ingredientes químicos sean esencialmente los mismos pero la composición específica varía de mezcla a mezcla) el patrón puede preparar una hoja de datos para aplicarla a todas estas mezclas similares.

3.5 El patrón que prepara la hoja de datos debe asegurarse que la información vacada en ella refleja acertadamente la evidencia científica usada en la determinación del riesgo. Dicha hoja de datos de seguridad deberá actualizarse siempre que exista nueva información sobre la peligrosidad de la sustancia en cuestión o de las formas de protección contra el riesgo.

Anexo II

Información para la autorización de procedimientos de trabajos peligrosos que involucren exposición a sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas en los centros de trabajo.

Introducción

Un trabajo peligroso está determinado por la naturaleza misma de las actividades y elementos que incluye (en este caso, con exposición directa a sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas) frente a las cuales se deberá tener un estricto control, a fin de garantizar en todo momento la integridad física de los trabajadores que lo ejecutan. Cuando no existe dicho control generalmente las consecuencias sobre el trabajador llegan a causar daños permanentes o la muerte.

Con base en lo anterior, cada centro de trabajo deberá identificar los trabajos peligrosos que se realicen, separándolos de los comunes o rutinarios que no representen dicho riesgo de peligrosidad. Y establecer, para cada trabajo peligroso su descripción por escrito, así como el procedimiento seguro para realizarlo.

Este anexo tiene por objeto establecer los lineamientos a considerar para la autorización de trabajos peligrosos en los centros de trabajo.

El anexo está dividido en tres apartados:

a) Definiciones.

b) Información para la autorización de trabajos peligrosos en los centros de trabajo.

c) Tabla resumen de trabajos peligrosos.

En el primer apartado se establecen las definiciones de términos manejados en la propia NOM-STPS, así como aquellos que sirven de base para el anexo.

En el segundo apartado se establece la información que debe considerar el procedimiento de autorización de trabajos peligrosos en el centro de trabajo.

En el tercer apartado se establece una tabla que debe resumir los trabajos peligrosos que se realizan en el centro de trabajo, incluyendo las actividades de seguridad que los integran.

Dicha tabla deberá ser llenada con la información correspondiente atendiendo a las necesidades de cada centro de trabajo. Para efectos de comprensión se incluye un ejemplo.

a) Definiciones

1) Trabajo peligroso

Para los fines de la presente NOM-STPS, se entiende por trabajo peligroso toda aquella actividad laboral que por su naturaleza represente un riesgo que implique exposición directa a sustancias corrosivas, irritantes o tóxicas, y en su ejecución implique potencialmente el daño temporal, permanente o la muerte de los trabajadores que lo ejecuten.

Ejemplos de este tipo de trabajo son los siguientes:

- Entrada a recipientes o espacios confinados.

- Arranque y paro por emergencia.

- Apertura de líneas de proceso.

- Mantenimiento preventivo o correctivo de equipos y recipientes que contengan dichas sustancias.

- Traslado de materiales altamente corrosivos, irritantes o tóxicos.

2) Entrada a recipientes o espacios confinados.

Es todo trabajo que se realiza en un lugar parcial o totalmente cerrado en el que puede existir una atmósfera contaminada o deficiente en oxígeno.

3) Arranque y paro por emergencia.

Es aquella operación o secuencia de operaciones enfocada al arranque o paro de un equipo, proceso o sistema, cuando existe un evento no deseado que pone en peligro la integridad de las personas o bienes materiales.

4) Apertura de líneas de proceso.

Es cualquier trabajo que requiere de la apertura de líneas de proceso que contengan o hayan contenido alguna sustancia tóxica, corrosiva o irritante.

5) Mantenimiento preventivo o correctivo de equipos y recipientes que contengan dichas sustancias.

Es todo trabajo que tiene por objeto preservar en buenas condiciones de operación equipo y recipientes que contienen o transportan sustancias irritantes, corrosivas o tóxicas.

6) Traslado de materiales altamente corrosivos, irritantes o tóxicos.

Es todo trabajo que tiene por objeto el paso de dichas sustancias de un recipiente a otro y que dada la naturaleza de peligrosidad de la sustancia se debe realizar bajo ciertos lineamientos de

seguridad (no se incluyen las operaciones automatizadas de apertura o cierre de válvulas)

b. Información que debe considerarse el procedimiento de autorización de trabajos peligrosos en los centros de trabajo

b.1 Para el procedimiento

Se deberá establecer por escrito cada procedimiento para efectuar un trabajo peligroso definiendo el objetivo, los responsables y los pesos para ejecutarse, considerando lo siguiente

1. Requisitos de operación y de seguridad durante la ejecución (lista de verificación)

1.1 Equipo y maquinaria que será aislada, desconectada, etc

1.1.1 Procedimientos que aseguren su aislamiento, desconexión, etc

1.2 Equipo y herramienta que se utilizará

1.3 Procedimientos de trabajo para y durante el trabajo y proceso de prueba

1.4 Necesidad de equipo de protección en fuente y ambiente

1.5 Equipo de protección personal requiriendo

1.6 Responsables

a) De autorización del permiso

b) De ejecución

c) De supervisión

1.7 Identificación de sustancias peligrosas que intervienen en las actividades de acuerdo al Anexo 1 de esta NOM-STPS

1.8 Verificación y procedimientos para asegurar que el ambiente no es peligroso para realizar el trabajo

1.9 Procedimiento de emergencia

1.10 Procedimiento para restricción y señalización del área de trabajo

2. Condiciones especiales de seguridad e higiene que deben observarse durante el trabajo, considerando sus efectos al resto del centro de trabajo

3. Informe de terminación del trabajo peligroso

4. Los procedimientos para realizar trabajos peligrosos deberán estar aprobados por la máxima autoridad del centro de trabajo

b.2 Para el permiso

La solicitud o permiso para efectuar un trabajo peligroso deberá considerar lo siguiente

1. Razón social de la empresa

2. Lugar o área donde se efectuará el trabajo

3. Número progresivo de autorización

4. Nombre del solicitante y puesto

5. Fecha de solicitud, realización y terminación

5.1 Vigencia del permiso para realizar el trabajo peligroso

5. Actividad de trabajo operación (almacenamiento, proceso), mantenimiento (preventivo, correctivo) y servicio

Nota: puede ser normal o urgente

7. Firma de los responsables y ejecutores involucrados en la autorización, supervisión y ejecución del trabajo peligroso

8. La autorización para llevar a cabo la operación será responsabilidad del encargado de seguridad o de la persona que haya asignado como responsable

c. Tabla resumen de trabajos peligrosos

En todo centro de trabajo se deberá elaborar una tabla que resuma todos los trabajos peligrosos que se realizan, incluyendo cada uno de las actividades específicas que desde el punto de vista de seguridad deben considerarse para su ejecución

Dicha tabla debe elaborarse como sigue

En la primera columna de la izquierda se enunciarán los trabajos peligrosos que la empresa realiza. En el renglón superior se enunciarán los procedimientos específicos de seguridad necesarios para ejecutar el trabajo peligroso considerado

En la intersección de la columna y renglón correspondiente se harán las anotaciones convenientes

A continuación se presenta una tabla que ejemplifica la frase expuesta

TABLA RESUMEN DE TRABAJOS PELIGROSOS

TRABAJO PELIGROSO	PROCEDIMIENTOS ESPECÍFICOS DE SEGURIDAD				
	RESTRICCIÓN DE ÁREAS	SEÑALIZACIÓN PARA EL TRABAJO	SEÑALIZACIÓN DE EMERGENCIAS	PROTECCIÓN PERSONAL	OTROS PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD
ENTRADA A RECIPIENTES QUE MANTIENEN PRESIONES, MEDIANTE, CORRIENTES Y FLUIDOS	*	*	*	*	*
TRABAJO EN LINEAS DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICAS	*	*	*	*	*
TRABAJO EN ALMACENES QUE ALMACENAN SUSTANCIAS CORROSIVAS, INFLAMABLES Y EXPLOSIVAS	*	*	*	*	*
ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS					*
TRABAJO EN					*

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación

SEGUNDO.- Se deroga el instructivo número 9 relativo a las condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, inflamables y tóxicas en los centros de trabajo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 25 de marzo de 1983, con reformas y adiciones el día 29 de mayo de 1989

Sufragio Efectivo No Reelección

México, Distrito Federal, a los treinta días del mes de marzo de mil novecientos noventa y cuatro.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social, Arsenio Farrell Cubillas.- Rubrica

A p é n d i c e I I

NOM-010-STPS-1994

**Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en
los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o
manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación
en el medio ambiente laboral.**

SEGUNDA SECCION

SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL

NORMA Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1994, Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos - Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

NORMA OFICIAL MEXICANA. NOM-010-STPS-1994. RELATIVA A LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE PRODUZCAN, ALMACENEN O MANEJEN SUSTANCIAS QUIMICAS CAPACES DE GENERAR CONTAMINACION EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL

ARSENIO FARELL CUBILLAS, SECRETARIO DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, CON FUNDAMENTO EN LOS ARTICULOS 16, 40 FRACCIONES I Y XI DE LA LEY ORGANICA DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL; 512, 523 FRACCION I, 524 Y 527 ULTIMO PARRAFO DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO; 3o. FRACCION XI, 38 FRACCION II, 40 FRACCIONES I Y VII, 41 A 47 Y 52 DE LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGIA Y NORMALIZACION; 2o., 3o. Y 5o. DEL REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO, Y 5o DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, Y

CONSIDERANDO

Que con fecha 2 de julio de 1993, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría del Trabajo y Previsión Social presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral, el Anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana:

Que en sesión de fecha 7 de julio de 1993, el expresado Comité consideró correcto el Anteproyecto y acordó que se publicara como Proyecto en el Diario Oficial de la Federación.

Que con fecha 13 de julio de 1993, en cumplimiento del acuerdo del Comité y de lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana a efecto de que dentro de los siguientes 90 días naturales a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral.

Que habiendo recibido comentarios de la Cámara de la Industria Hulera y la Cámara Minera de México a través de la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos, el

Comité Consultivo Nacional procedió a su estudio y resolvió sobre los mismos en sesión de fecha 26 de octubre de 1993;

Que con fecha 16 de marzo de 1994 en cumplimiento de lo previsto en el artículo 47, fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las respuestas otorgadas a los comentarios recibidos:

Que en atención a las anteriores consideraciones y toda vez que con fecha 26 de octubre de 1993, el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente Laboral otorgó la aprobación respectiva, se expide la siguiente:

Norma Oficial Mexicana: NOM-010-STPS-1994. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

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.

1.1 Campo de Aplicación.

La presente NOM-STPS debe aplicarse en todos los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral.

2. Referencias.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículo 123 Apartado "A", fracción XV.

Ley Federal del Trabajo, artículos 512 y 527.

Reglamento General de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Título Octavo, Capítulo I.

3. Requerimientos.

3.1 Los patrones deben:

3.1.1 Adoptar medidas preventivas tomando en cuenta la naturaleza del trabajo y en su caso lo siguiente:

- A) Las características físico-químicas, y toxicológicas de las sustancias.
- B) Las características de las fuentes generadoras.
- C) Las características, la naturaleza, el tiempo y la frecuencia de la exposición de los trabajadores a dichas sustancias

3.1.2 Efectuar el reconocimiento, la evaluación y el control necesario para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos.

3.1.3 Llevar, conservar, mantener actualizado y entregar a las autoridades competentes el registro de los niveles de concentración de las sustancias químicas a que se refiere esta NOM-STPS, de acuerdo a la información establecida en el Anexo 1 del mismo, a fin de adoptar las medidas de seguridad e higiene tendientes al control de la exposición a dichas sustancias.

3.1.4 Elaborar los procedimientos de salud, seguridad e higiene para los trabajadores que estén expuestos a las sustancias químicas.

3.1.5 Informar a los trabajadores de las posibles alteraciones en su salud por la exposición a las sustancias químicas contaminantes del ambiente laboral.

3.1.6 Adiestrar y capacitar a los trabajadores y a los miembros de la comisión mixta en los procedimientos de seguridad y medidas preventivas para proteger su salud frente a los riesgos específicos.

3.1.7 Señalar con avisos de seguridad los sitios de almacenamiento y las zonas de exposición a dichas sustancias. Los avisos deberán ser colocados en lugares visibles y equidistantes, en general a la Norma Oficial Mexicana, en vigor.

3.1.8 Los trabajadores deben:

3.2.1 Colaborar en las medidas de evaluación y llevar las de control que se establezcan en los centros de trabajo donde desempeñen sus actividades.

3.2.2 Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionada por el patrón.

3.2.3 Usar el equipo de protección personal otorgado por el patrón.

4. Requisitos.

4.1 Del reconocimiento.

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

A) Identificar a los contaminantes.
B) Conocer las características físico-químicas, la toxicidad de las sustancias y las alteraciones que éstas pueden producir a la salud de los trabajadores.

C) Identificar las fuentes generadoras.
D) Delimitar las zonas donde existe el riesgo de exposición.

E) Determinar el número de trabajadores potencialmente expuestos.

F) Determinar la instrumentación y el método de muestreo.

4.2 De la evaluación.

4.2.1 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 hubieran publicado o en ausencia de éstas, se permite utilizar los procedimientos que los avances de la tecnología recomiendan, previa autorización de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, quien establecerá los requisitos y determinará en 15 días hábiles la autorización.

4.2.2 Cuando la exposición laboral de los trabajadores esté sujeta a la acción de dos o más sustancias de las relacionadas en la tabla No. 1 de esta NOM-STPS, la exposición a la mezcla deberá considerarse lo establecido en el apéndice de la Tabla No. 1.

4.3 Del control.

4.3.1 Cuando las sustancias químicas contaminantes rebasen los niveles máximos permisibles de concentración, considerando el tipo de exposición, referidos en la Tabla No. 1, que forme parte de la presente NOM-STPS, para todos los efectos correspondientes, se aplicará, en su orden las medidas siguientes:

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

B) Reducir al mínimo las sustancias químicas contaminantes.

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

4.3.2 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, alguna de las medidas siguientes:

A) Aislar las fuentes de contaminación en los procesos, los equipos o las áreas.

B) Aislar a los trabajadores.

C) Limitar los tiempos y frecuencias en que el trabajador esté expuesto a las sustancias químicas contaminantes.

D) Dotar a los trabajadores del equipo de protección específico al riesgo. En la selección de éste el patrón deberá considerar los niveles de exposición del mismo, con el propósito de que los concentraciones medidas a que exponga al trabajador no rebasen los niveles máximos previstos en la Tabla No. 1.

4.3.3 Los niveles máximos permisibles de concentración a que puedan estar expuestos los trabajadores son los señalados en la Tabla No. 1. La que indica 3 diferentes categorías de concentración:

a) La Concentración Promedio Ponderada en el Tiempo (CPT).

b) La Concentración para la Exposición a Corto Tiempo (CCT).

c) La Concentración Pico (P).

4.4 Las autoridades del trabajo, los patronos y los trabajadores promoverán mediante exámenes médicos iniciales y periódicos el mejoramiento de

las condiciones de salud de los trabajadores que veían a estar o estén expuestos a las sustancias químicas contaminantes. Dichos exámenes se llevarán a cabo de acuerdo con la exposición de cada caso.

4.5 La Secretaría del Trabajo y Previsión Social, escuchando la opinión de los sectores involucrados, y con base en las experiencias disponibles y adecuadas, realizará investigaciones y los estudios necesarios para actualizar los niveles máximos permisibles a que se refiere la Tabla 1, así como establecer los correspondientes a sustancias químicas nuevas de efectos nocivos para la salud de los trabajadores.

5. De los centros de trabajo de nueva creación.

5.1 Los centros de trabajo de nueva creación deberán ser planeados, instalados, organizados y puestos en funcionamiento de modo que la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas no exceda los niveles máximos permisibles previstos en la Tabla No. 1.

6. Definiciones.

6.1 Contaminantes del ambiente:

Todo agente físico y elemento o compuesto químico o biológico capaz de alterar las condiciones del ambiente en el centro de trabajo y que por sus propiedades, concentración, nivel o tiempo de acción puede alterar la salud de los trabajadores.

6.2 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 el Tiempo (CPT).

Para 8 horas de exposición diarias y la cual de la mayoría de los trabajadores expuestos 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 períodos de no exposición al menos 1 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 sobrepasar en ningún momento durante la exposición en el trabajo.

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

$$ppm = \frac{P}{M} \times \frac{24.45}{T} \times \frac{760}{P} \times \frac{T+273}{273}$$

Donde:

P= Presión de la atmósfera laboral en mm Hg.

T= Temperatura de la atmósfera laboral en °C.

PM= Peso molecular de la sustancia en cuestión.

760= Presión Normal (mm Hg).

298= Temperatura Normal (K).

24.45= Volumen Molar (l/mol) a 25 °C y 760 mm Hg.

6.3 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 una malla prescrito y que incluyen partículas hasta de 5 µm de tamaño.

6.4 Piel.

Esta denominación agregada a algunas sustancias 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 máxima permisible propuesto puede ser invalidado por la contribución del ingreso a través de la piel, incluyendo membranas mucosas y ojos.

7. Bibliografía.

Threshold Limit Values - For Chemical Substances and Physical Agents and Biological Exposure Indices - By for American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH).

Pocket Guide to Chemical Hazards - National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) - U.S. Department of Health and Human Services Public Health Service Centers for Disease Control.

La vigilancia del cumplimiento de esta Norma Oficial Mexicana corresponde a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

TRANSITORIOS

1. La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

2. Se deroga el instructivo No. 010 relativo a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se producen, almacenan o manejan sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de mayo de 1984, Fa de erratas el 12 de julio de 1984, con reformas y ediciones del 31 de mayo de 1989, Fa de erratas 13 de septiembre de 1989.

Sufragio Efectivo No Reelección
México, D. F., a los treinta días del mes de marzo de mil novecientos noventa y cuatro. El Secretario del Trabajo y Previsión Social - Arsenio Fariel Cabilinas - Rúbrica.

FALLA DE ORIGEN

S

TABLA I
NIVELES MÁXIMOS PERMISIBLES DE CONCENTRACION DE LOS
(sólidos, líquidos y gaseosos)
CONTAMINANTE PARA EXPOSICION LABORAL

CPT: Concentración Ponderada en el Tiempo (8 horas de exposición)

CCT: Concentración para Exposición de Corto Tiempo

P: Concentración Pico

No.	CONTAMINANTE	CPT (ppm)		CCT (ppm)	
		líquido	sólido	líquido	sólido
001	ABATE	-	10	-	20
002	ACEITE MINERAL (NEBLA)	-	5	-	10
003	ACEITE VEGETAL (NEBLA) (excepto aceites esenciales)	-	5.1	-	-
004	ACETALDEHIDO	100	180	150	270
005	ACETATO DE ETERMONOMETILENOLICO (solución de metil acetato, ppm)	25	120	35	170
006	ACETATO DE ETILO	400	1400	-	-
007	ACETATO DE ISOMILO	100	325	125	650
008	ACETATO DE ISOBUTILO	150	700	187	875
009	ACETATO DE ISOPROPILO	250	950	310	1185
010	ACETATO DE METILO	200	610	250	780
011	ACETATO DE N-AMILO	100	330	150	800
012	ACETATO DE N-PROPILO	200	840	250	1080
013	ACETATO DE N-BUTILO	150	710	200	950
014	ACETATO DE SEC-AMILO	125	670	180	800
015	ACETATO DE SEC-BUTILO	200	950	250	1180
016	ACETATO DE SIC-HEXILO	50	300	-	-
017	ACETATO DE TER-BUTILO	200	980	250	1190
018	ACETATO DE VINILO	10	30	20	80
019	ACEFLENO	C	-	-	-
020	ACETONA	1000	2400	1280	3000
021	ACETONITRILO (ppm)	40	70	80	105
022	ACIDO ACETICO	10	25	15	37
023	ACIDO FORMICO	5	9	-	-
024	ACIDO FOSFORICO	-	1	-	3
025	ACIDO NITRICO	2	5	4	10
026	ACIDO OXALICO	-	1	-	2
027	ACIDO SULFURICO *	-	1	-	-
028	ACIDO TIOLGUCOLICO	1	5	-	-
029	ACIDO TRICLOROFENOXIACETICO (2,4,5-T)	-	10	-	-
030	ACRILAMIDA	-	0.3	-	0.8
031	ACRILATO DE BUTILO	10	55	-	-

032	ACRILATO DE ETILO (ppm)	5	20	25	100
033	ACRILATO DE 2-HIDROXI-PROPILO (ppm)	0.8	3	-	-
034	ACRILATO DE METILO (ppm)	10	35	-	-
035	ACRILONITRILO	2 A2	4.5 A2	-	-
036	ACROLEINA	0.1	0.25	0.3	0.8
037	AGUARRAS (parafina)	100	980	-	-
038	ALCANFOR SINTETICO	2	12	-	-
039	ALCOHOL ALILICO (ppm)	2	8	4	10
040	ALCOHOL DIACETONICO (4 hidroxi 4 metil 2 pentanona)	50	240	75	360
041	ALCOHOL ETILICO (etanol)	1000	1800	-	-
042	ALCOHOL FURFURILICO (ppm)	10	40	15	80
043	ALCOHOL ISOMILICO	100	340	125	450
044	ALCOHOL ISOBUTILICO	50	150	75	225
045	ALCOHOL ISOPROPILO (ppm)	400	980	500	1225
046	ALCOHOL METILICO (metanol, ppm)	200	260	250	310
047	ALCOHOL N-BUTILICO (ppm)	50	150	-	-
048	ALCOHOL SEC-BUTILICO	100	305	150	455
049	ALCOHOL TER-BUTILICO	100	300	150	450
050	ALDRIN (ppm)	-	0.25	-	0.75
051	ALGODON (polvo)	-	0.2	-	0.8
052	ALUMINIUM	-	8.1	-	-
053	ALUMINIO ALQUILOS	-	2	-	-
054	ALUMINIO (humos de soldadura)	-	5	-	-
055	ALUMINIO METAL Y OXIDO	-	10	-	20
056	ALUMINIO SALES SOLUBLES	-	2	-	-
057	ALUMINIO (polvos de oro)	-	5	-	-
058	2-AMINO ETANOL (etanol amina)	3	8	-	-
059	4-AMINO DIFENIL (p-aminotolueno)	A 3	A 3	-	A 3
060	AMONIACO	25	18	35	27
061	ANHIDRIDO ACETICO	5	20	-	-
062	ANHIDRIDO FTALICO	1	6	4	24
063	ANHIDRIDO MALEICO	0.25	1	-	-
064	ANICIDINA (isómeros o y p) (ppm)	0.1	0.5	-	-
065	ANILINA Y HOMOLOGOS (ppm)	2	10	5	20
066	ANTIMONIO Y COMPUESTOS (como Sb)	-	0.5	-	-
067	ATRAZINA	-	10	-	-
068	ANTU (ppm en el humo)	-	0.3	-	0.9
069	ARSENATO DE CALCIO (como Ca)	-	1	-	-
070	ARGON	C	C	-	-
071	ARSENATO DE PLOMO (como Pb)	-	0.15	-	0.45
072	ARSENICO (soluble como As)	-	0.2	-	-
073	ARSENIA	0.05	0.2	-	-
074	ASBESTOS (todas sus formas)	A 1	A 1	-	-
075	ASFALTO (petróleo) HUMOS	-	5	-	10
076	BARIO (compuestos solubles como Ba)	-	0.5	-	-

077	BENCENO	10 A 2	30 A 2	25 A 2	75 A 2
078	BENCIONA (pest)	A 3	A 3	A 3	-
079	BENMIL	0 8	10	1 3	15
080	P-BENZOQUINONA	0 1	0 4		
081	BERILO	-	0 002 A 2		
082	BIFENIL	0 2	1 8	0 6	4
083	BREAS	-	B 1		
084	BREAS DE CARBON Y VOLATILES (hidrocarburos aromáticos policíclicos)	-	0 002 A 1		
085	BROMACIL	1	10	2	20
086	BROMO	0 1	0 7	0 3	2
087	BROMOCLORO METANO (dibromoclorometano)	200	1080	290	1300
088	BROMOFORMO (pest)	0 5	8		
089	BROMURO DE ETILO	200	890	290	1110
090	BROMURO DE NITROGENO	3	10		
091	BROMURO DE METILO (pest)	15	20	18	80
092	BUTADIENO (1,3 butadieno)	1080	2200	1280	2780
093	BUTANO	800	1800		
094	2-BUTANONA	200	990		
095	BUTANOL (butil metoxetano)	0 5	1 5		
096	BUTIL AMINA (pest)	5	15		
097	N-BUTIL LACTATO	5	25		
098	2-BUTOXIETANOL (butilacetato) (pest)	25	120	75	380
099	CADMO. POLVOS, SALES (como Cd)	-	0 06 P	-	0 2
100	CAL	-	B 1		
101	CANFOR (2 camfano)	-	2	3	18
102	CANFENO CLORADO (pest)	-	0 5	-	
103	CADLIN	-	B 1	-	20*
104	CAPROLACTAMA - POLVO - VAPOR	- - 5	1 20 10	- - 10	3 40
105	CAPTOFOL (diltiazem) (pest)	-	0 1		
106	CAPTONA	-	5	-	18
107	CARBARI (sevin)	-	5	-	10
108	CARBOFUANO (furatril)	-	0 1		
109	CARBONATO DE CALCIO (mármol)	-	B 1	-	20
110	CARBURO DE SILICIO	-	B 1	-	20
111	CATECOL (pilocatecol)	5	20		
112	CELULOSA (fibras de papel)	-	B 1	-	20
113	CEMENTO PORTLAND	-	B 1		
114	CETENA (stearona)	0 5	0 9	1 5	3
115	CIANAMIDA	-	2		
116	CIANAMIDA DE CALCIO	-	0 5	-	1
117	CIANOGENO	10	20		
118	CIANUROS (como C 4) (pest)	-	5		

118	CIANURO DE HIDROGENO (pest) (ácido cianhídrico)	10P	10P		
120	CICLOHEXANAMINA (pest)	10	40		
121	CICLOHEXANO	300	1050	375	1300
122	CICLOHEXANOL	50	200		
123	CICLOHEXANONA	50	200	100	400
124	CICLOHEXENO	300	1015		
125	CICLOPENTADIENO	75	200	150	400
126	CLOPIDOL	-	10	-	20
127	CLORACETALDEHIDO	1P	3P		
128	CLORACETOFENONA (cloruro de fenacetil)	0 05	0 3		
129	CLORDANO (pest)	-	0 5	-	2
130	CLORO	1	3	3	9
131	CLOROBENCENO (mono cloro benceno)	75	350		
132	O-CLOROBENCILIDIMALONITRIL (pest)	0 5	0 4		
133	2-CLORO 1,3 BUTADIENO (cloropreno) (pest)	10	45		
134	CLOROFENILO (pest) - 42% cloro - 54% cloro	- - -	1 0 5	- -	2 1
135	CLORODIFLUOROMETANO	1000	3500	1250	4375
136	o-CLOROSTIRENO	50	285	75	430
137	CLOROFORMO (triclorometano)	10 A 2	50 A 2	50 A 2	325 A 2
138	2 CLORO (triclorometil) PIRIDINA	20	100	-	-
139	1 CLORO 1 NITROPROPANO	20	100	-	-
140	CLOROPICRINA	0 1	0 7	0 3	2
141	o-CLOROTOLUENO (pest)	50	250	75	375
142	CLOROPIRIFOS (dursban) (pest)	-	0 2	-	0 8
143	CLORURO DE ALIJO	1	3	2	0
144	CLORURO DE AMONIO (humo)	-	10	-	20
145	CLORURO DE BENCILO	1	5	-	-
146	CLORURO DE CARBONILO (FOSGENO)	0 1	0 4	-	-
147	CLORURO DE ETILO	1000	2500	1250	3250
148	CLORURO DE HIDROGENO (ácido clorhídrico)	5	7	-	-
149	CLORURO DE METILENO (diclorometano)	100	330	500	1740
150	CLORURO DE METILO	50	105	100	205
151	CLORURO DE VINILOENO	5	20	20	80
152	CLORURO DE VINILO	10 A 1	20 A 1	-	-
153	CLORURO DE ZINC, HUMO	-	1	-	2
154	COBALTO, METAL, POLVO, HUMO (como Co)	-	0 1	-	-
155	COBRE, HUMO, POLVO Y NIEBLA (como Cu)	-	0 2	-	2
156	CORUDUM (Al ₂ O ₃)	-	B 1	-	-
157	CRAC HERBICIDA	-	15	-	-
158	CRESOL, TODOS LOS ISOMEROS (pest)	5	22	-	-
159	CROMATOS (algunos compuestos insolubles en agua de Cr. IV)	-	1	-	-
180	CROMATO DE TERBUTILO (como CrO ₃) (pest)	-	0 1	-	-

161	CROMATO DE ZINC (como Cr)	-	0.06 A.2	-	-
162	CROMITA (mineral de prozima como Cr)	-	0.06 A.1	-	-
163	CROMIO (compuestos de Cr y Cr III)	-	0.5	-	-
164	CROMIO (compuesto soluble en agua de Cr VI)	-	0.5	-	-
165	CROMIO METAL	-	0.5	-	-
166	CROMIO SALES SOLUBLES (crómicas y cromosomas)	-	0.5	-	-
167	CROTONALDEHIDO	2	8	8	18
168	CRUFOMATE	-	8	-	20
169	CUMENO (pest)	50	248	75	365
170	DICLOROTETRAFLUOROETANO	1000	7000	1250	8780
171	DICLORURO DE PROPILENO (1,2 dicloropropeno)	75	300	110	810
172	DIELDRIN (pest)	-	0.25	-	0.75
173	DIETILAMINA	10	30	25	75
174	DIETILANTRAMINA	1	4	-	-
175	DIETILTALATO	-	5	-	10
176	DIFENILAMINA	-	10	-	20
177	DIFLUORODIBROMOMETANO	100	880	150	1280
178	DIFLUORURO DE OXIGENO	0.05	0.1	0.15	0.3
179	DIFONATO	-	0.1	-	-
180	DIMETILCROXIBENCENO (hidroquinona)	-	2	-	-
181	DI-ISOBUTILCETONA	25	150	-	-
182	DISOCIANATO DE DIFENILMETANO (isocianato de bisfenilmetano MDI)	0.02	0.2	-	-
183	DISOCIANATO DE ISOFORONONA (pest)	0.01	0.08	-	-
184	DISOPROPILAMINA (pest)	5	20	-	-
185	2,4-DISOCIANATO DE TOLUENO	0.02	0.14	-	-
186	DIMETILCETAMIDA (pest)	10	38	15	50
187	DIMETILAMINA	10	18	-	-
188	DIMETILANILINA N-DIMETILANILINA (pest)	5	25	10	50
189	DIMETILBENCENO (xileno pest)	100	438	-	-
190	2,6-DIMETIL-4-HEPTANONA (disobutirone)	48	290	-	-
191	1,1-DIMETILHIDRAZINA (pest)	0.5 A.2	1 A.2	1 A.2	2 A.2
192	DIMETILFORMAMIDA	10	30	20	80
193	DIMETILFTALATO	-	5	-	10
194	DIMETOXIMETANO (metol)	1000	3100	-	-
195	2,4-Di-2,4-DICLORO TENOXIACETICO	-	10	-	20
196	D D T (dicloro difenil tricarboxilato)	-	1	-	3
197	D D V P (dicloruro pest)	0.18	1.5	-	-
198	DECABORANO (pest)	0.05	0.3	0.15	0.9
199	DEMETON (insecto pest)	0.01	0.1	0.03	0.3
200	DIETILAMINOETANOL (pest)	10	50	-	-
201	DIAZINON (pest)	-	0.1	-	0.3
202	DIAZOMETANO	0.2	0.4	-	-
203	DIBORANO	0.1	0.1	-	-

204	1,2-DIBROMOETANO (pest)	A.2	A.2	-	-
205	2n-DIBUTILAMINOETANO (pest)	2	14	4	28
206	DICICLOPENTA DIFENIL FIERRO	-	10	-	20
207	DICICLOPENTADIENO	5	30	-	-
208	DICLOROTETRA FLUOR METANO	1000	7000	-	-
209	DICROTOSOS (bádrin pest)	-	0.25	-	-
210	DICLOROACETILENO	0.1 P	0.4 P	-	-
211	O-DICLOROBENCENO	50	300	-	-
212	P-DICLOROBENCENO	75	450	110	875
213	DICLORODIFLUOROMETANO	1000	4950	1250	6200
214	1,3 DICLORO 5,5 DIMETILHIDRATON	-	0.2	-	0.4
215	1,1 DICLOROETANO	200	810	250	1010
216	1,2 DICLOROETANO	10	40	-	-
217	1,2 DICLORETIENO	200	790	250	1000
218	DICLOROMONO FLUOROMETANO	500	2100	-	-
219	1,1 DICLORO 1 NITROETANO	2	10	10	80
220	DINITROBENCENO (todos los isómeros, pest)	0.15	1	0.5	3
221	DINITRATO DE ETILENGLICOL Y/O NITROGLICERINA (pest)	0.05	0.3	0.1	0.6
222	DINITRO-O-CRESOL (pest)	-	0.2	-	0.6
223	3,5 DINITRO TOLUENIDO (coaleno)	-	5	-	-
224	DINITROTOLUENO (pest)	-	1.5	-	5
225	DIOXANO GRADO TECNICO (pest)	25	80	100	360
226	DIOXATION (deltov, pest)	-	0.2	-	-
227	DIOXIDO DE AZUFRE	2	5	5	16
228	DIOXIDO DE CARBONO	5000	8000	15000	27000
229	DIOXIDO DE CLORO	0.1	0.3	0.3	0.9
230	DIOXIDO DE NITROGENO	3	8	5	10
231	DIOXIDO DE TITANIO (como Ti)	-	8.1	-	20
232	DIOXIDO DE VINIL CICLOHEXANO	10 A.2	60 A.2	-	-
233	DIOXAT	-	0.5	-	1
234	DISEC ACTILFTALATO (di-2-éster ftalato)	-	5	-	10
235	DISULFIRAN	-	2	-	3
236	DISULFOTON (disulfon) (pest)	-	0.1	-	0.3
237	DISULFURO DE CARBONO	10	30	-	-
238	DISULFURO DE PROPILTILO	2	12	3	18
239	2,6-DITERSBUTIL-P-CRESOL	-	10	-	20
240	DIURON	-	10	-	-
241	EMERY (esmeril)	-	8.1	-	20
242	ENDOSULFAN (pest)	-	0.1	-	0.3
243	ENORIN (pest)	-	0.1	-	0.3
244	EPICLORHIDRINA	2	10	5	20
245	EPN	-	0.5	-	2
246	ESTADNO COMPUESTOS INORGANICOS EXCEPTO Sn H ₂ Y SnO ₂ (como Sn)	-	2	-	4

247	ESTAÑO, COMPUESTOS ORGANICOS (como Sn)	-	0.1	-	0.2
248	ESTEARATO DE ZINC	-	B.1	-	20
249	ESTRIBINA	0.1	0.5	0.3	1.5
250	ESTRICHINA	-	0.15	-	0.45
251	ETANO	C	-	-	-
252	ETANOLAMINA	3	8	6	15
253	ETANOTIOL (oH mercaptano)	0.5	1	-	-
254	ETER DICLOROETILICO	5	30	10	80
255	ETER DILICIDILICO (DGE)	0.1	0.5	-	-
256	ETER ETILICO (éter dietílico)	400	1200	900	1800
257	ETER FENILICO (vapor)	1	7	2	14
258	ETER FENILICO-DIFENILO MEZCLA (vapor)	1	-	-	-
259	ETER GLICIDIL ALILICO (AGE, pnt)	5	22	10	44
260	ETER GLICIDIL n BUTILICO (BGE)	25	135	-	-
261	ETER GLICIDIL ISOPROPILICO (IGE)	50	240	75	360
262	ETER ISOPROPILICO	250	1050	310	1320
263	ETER METIL DIBROMOLENICOL (pnt)	100	80	150	900
264	ETIL AMIL CETONA (5-metil-3-octanona)	25	130	-	-
265	ETILAMINA	10	18	-	-
266	ETILBENCENO	100	438	125	545
267	ETIL BUTIL CETONA (3 heptanona)	50	230	75	345
268	ETILEN CLORHIDRINA (2 cloro etanol pnt)	1	3	-	-
269	ETILEN DIAMINA (1,2-diaminopropano)	10	25	-	3
270	ETILENGLICOL PARTICULAS VAPOR	-	10	-	20
271	ETILHIDRIDA (pnt)	0.5	1	-	-
272	ETILENO	C	-	-	-
273	ETILMERCAPTANO	0.05	2	2	3
274	N ETIL MORFOLINA (pnt)	20	85	-	-
275	ETION (melina pnt)	-	0.4	-	-
276	3-ETOXI-ETANOL (pnt)	90	185	100	370
277	3-ETOXI-ETIL ACETATO (pnt) (acetato de etiloxo)	90	270	100	540
278	F-FENIL DIAMINA (pnt)	-	0.1	-	-
279	FENIL ETILENO (poliuretano monómero)	50	215	100	425
280	FENIL FOSFINA	0.05	0.25	-	-
281	FENIL GLICIDIL ETER (pnt)	10	60	-	-
282	FENIL HIDRAZINA (pnt)	5	20	10	45
283	FENIL MERCAPTANO	0.5	2	-	-
284	FENOL (pnt)	5	18	10	38
285	FENOLAZIDA	-	5	-	10
286	FENSULFOTION (desaril)	-	0.1	-	-
287	FERRAN	-	10	-	20
288	PIERRO MARIADO, POLVO	-	1	-	3

289	PIERRO, SALES SOLUBLES (como Fe)	-	1	-	2
290	FLUOR	1	2	2	4
291	FLUOROACETATO DE SODIO (pnt)	-	0.05	-	0.15
292	FLUORURO (como F)	-	2.5	-	-
293	FLUORURO DE CARBONILO	2	5	5	15
294	FLUORURO DE HIDROGENO (ácido fluorhídrico)	3	2.5	6	5
295	FLUORURO DE PERCLORILO	3	14	6	28
296	FLUORURO DE SULFURILO	5	20	10	40
297	FORATO (pnt) (formil)	-	0.05	-	0.2
298	FORMALDEHIDO	2P	3P	-	-
299	FORMANIDA	20	30	30	45
300	FORMATO DE ETILO	100	300	150	450
301	FOSFORO (pnt) (metilfosfo)	0.01	0.1	0.03	0.3
302	FOSFATO DE DIBUTILO	1	5	2	10
303	FOSFINA	0.3	0.4	1	1
304	FOSFORO (amarillo)	-	0.1	-	0.3
305	FOSFORO, PENTACLUORURO DE	0.1	1	-	-
306	FOSFORO, PENTASULFURO DE	-	1	-	3
307	FOSFORO, TRICLUORURO DE	0.5	3	-	-
308	FTALATO DE DIBUTILO	-	5	-	10
309	FTALDINITRULO	-	5	-	-
310	FURFURAL (pnt)	2	8	10	40
311	GAS LIQUIDO DE PETROLEO	1000	1800	1250	2250
312	GYPSSUM (yeso)	-	B.1	-	20
313	GLICERINA, MEZCLA	-	B.1	-	-
314	GLICIDOL (2,3-epoxi-propanol)	25	75	100	300
315	GLUTARALDEHIDO	0.2 p	0.7 p	-	-
316	GLAFTO (sintético)	-	B.1	-	-
317	GUTHION (metil azitol pnt)	-	0.2	-	-
318	HAFINO	-	0.5	-	1.5
319	HELIO	C	-	-	-
320	HEPTANO (pnt)	400	1600	900	2000
321	HEPTACLUORO (pnt)	-	0.5	-	2
322	HIDRACINA	0.1 A.2	0.1 A.2	-	-
323	HIDROXIDO DE CALCIO (pnt)	-	5	-	-
324	HIDROXIDO DE CESIO (pnt)	-	2	-	-
325	HIDROXIDO DE SODIO (pnt)	-	2	-	-
326	HIDROXIDO DE TRICICLOHEXILIN (plastril)	-	5	-	-
327	HIDROGENO	C	-	-	-
328	HIDRURO DE LITIO	-	0.025	-	-
329	HEXACLUOROCICLOPENTADIENO	0.01	0.1	0.05	0.3
330	HEXACLUORETANO (pnt)	10	100	-	-
331	HEXACLUOROMTALENO (pnt)	-	0.2	-	-
332	HEXAFLUOROACETONA (pnt)	0.1	0.7	0.3	2
333	N-HEXANO	100	380	-	-

334	Y OTROS ISOMEROS	500	1800	1000	3880
335	2-HEXANONA (metilbutilcetona, pes)	8	20	-	-
336	HEXAFLUORURO DE BERILIO (como Be)	0 05	0 4	-	-
337	HEXAFLUORURO DE AZUFRE	1000	6000	1250	7500
338	HEXAFLUORURO DE TELURO (como Te)	0 02	0 2	-	-
339	HEXONA (metil isobutilcetona, pes)	50	203	-	-
340	HEXILENGLICOL	25	125	-	-
341	FUMOS DE SOLDADURA	-	5	-	-
342	INDENA	10	45	15	70
343	INDO Y COMPUESTOS (como In)	-	0 1	-	0 3
344	ISOFORONA	5	25	-	-
345	ISOPROPILAMINA	8	12	10	24
346	ALFA-ISOPROPOXIFENILMETIL CARBONATO	-	0 06	-	2
347	LINDANO (pes)	-	0 5	-	1 5
348	MADERA POLVO MADERA DURA	-	1	-	-
349	MADERA SUAVE	-	5	-	10
350	MALCHESITA	-	8 1	-	20
351	MALATION (pes)	-	10	-	-
352	MANGANESO Y COMPUESTOS (como Mn)	-	5 P	-	-
353	MANGANESO, HUMO (como Mn)	-	1	-	3
354	MERCURIO (compuestos de etilatos) (pes) (como Hg)	-	0 01	-	0 03
355	MERCURIO (todas sus formas excepto etilatos como Hg) (vapores)	-	0 05	-	-
356	METANO	C	-	-	-
357	METANATIO 1 (metil mercaptano)	0 5	1	-	-
358	METILANFOS	-	0 2	-	0 8
359	METIL ACRILONITRILLO (pes)	1	3	2	8
360	METIL ACETILENO-PROPADIENO MEZCLA (MAP)	1000	1800	1250	2250
361	METIL ACETILENO	1000	1880	1250	2040
362	METILAL (dimetilacetona)	1000	3180	1250	3878
363	METIL N-AMICETONA (2-heptanona)	50	235	100	485
364	METILAMINA	10	12	-	-
365	METIL BIS (4-S-hidroxiacetato)	0 01	0 11	-	-
366	4 4 METILEN BIS (2-clorofenil) (pes)	0 02 A 2	0 22 A 2	-	-
367	METIL DIFENIL-ISOCIANATO	0 02 P	0 2 P	-	-
368	METIL CICLOHEXANO	400	1800	500	2000
369	METIL CICLOHEXANOL	50	235	75	350
370	METIL CLOROFORMO (1,1,1-tricloroetano)	350	1900	450	2450
371	o-METILCICLOHEXANONA (pes)	50	230	75	345
372	METIL CICLOPENTADIENIL TRI-CARBONIL MANGANESO (como Mn) (pes)	-	0 2	-	0 8
373	gamma-METILESTIRENO	50	240	100	485
374	METIL 2-CIANO ACRILATO	2	8	4	18
375	METIL DIAMETON (pes)	-	0 5	-	1 5
376	METIL ETIL CETONA (2-butanona)	200	500	300	885

377	METIL FORMATO	100	250	150	375
378	METIL ISOBUTIL CETONA (heptona, pes)	100	410	75	300
379	METIL ISOCIANATO (pes)	0 02	0 05	-	-
380	METIL ISOBUTIL CARBINOL (alcohol ama- rmanico) (pes)	25	100	40	165
381	METIL METACRILATO	100	410	125	510
382	METIL ISOMIL CETONA	100	475	-	-
383	METIL PARATION (pes)	-	0 2	-	0 8
384	METOMIL (pes)	-	2 5	-	-
385	METAKLOR	-	10	-	-
386	2 METOXIETANOL (pes)	25	80	38	120
387	MOLIBDENO (como Mo) (compuestos)	-	-	-	-
-	- SOLUBLES	-	5	-	10
-	- INSOLUBLES	-	10	-	20
388	MONOCROTATOS (azabón)	-	0 25	-	-
389	MONOMETIL ANILINA (pes)	2	9	-	-
390	MONOMETIL HIDRACINA (pes)	0 2 P A 2	0 38 P A 2	-	-
391	MONOCLORURO DE AZUFRE	1	6	3	18
392	MONOXIDO DE CARBONO	50	55	400	400
393	MORFOLINA (pes)	20	70	30	105
394	8 NAFTIL AMINA	-	A3	-	A3
395	NAFTALENO	10	50	15	75
396	NEOH	0	-	-	-
397	NEGRO DE HUMO (hazga de carbón)	-	3 5	-	7
398	NICOTINA (pes)	-	0 5	-	1 8
399	NIQUEL CARBONIL (como Ni)	0 05	0 35	-	-
400	NIQUEL (compuestos solubles) (como Ni)	-	0 1	-	0 3
401	NIQUEL METAL	-	1	-	-
402	NIQUEL SULFURO (humos y polvos)	-	1 A1	-	-
403	P-NITRO ANILINA (pes)	1	6	-	-
404	NITRO BENCIENO (pes)	1	5	2	10
405	P-NITRO CLORO BENCIENO (pes)	-	1	-	2
406	NITRO CLORO METANO (como penta)	0 1	0 7	-	-
407	NITRO DIFENIL	A3	A3	-	A3
408	NITRO ETANO	100	310	150	485
409	NITRO GLICERINA	0 08	0 5	0 1	1
410	NITRO METANO	100	250	150	375
411	1 NITRO PROPANO	25	80	35	135
412	2 NITRO PROPANO	25 A 2	00 A 2	-	-
413	NITROTOLUENO	5	30	10	80
414	NONENO	200	1050	250	1300
415	NORTORRENO DE ETILIDENO	5	25	-	-
416	OCTACILO NAFTALENO (pes)	-	0 1	-	0 3
417	OCTANO	300	1450	375	1800
418	OXIDO DE BORO	-	10	-	20
419	OXIDO DE CADMIO, HUMO (como Cd)	-	0 05 P	-	-

420	ÓXIDO DE CADMIO, PRODUCCIÓN (como Cd)	-	0 08 A2	-	-
421	ÓXIDO DE CALCIO	-	2	-	-
422	ÓXIDO DE DIFENIL CLORADO	-	0 8	-	2
423	ÓXIDO DE ETELNO	1 A2	2 A2	-	-
424	ÓXIDO DE ESTAÑO	-	B1	-	20
425	ÓXIDO DE FIERRO (Fe ₂ O ₃ , como Fe)	-	5	-	10
426	ÓXIDO DE MAGNESIO, HUMO (como Mg)	-	10	-	-
427	ÓXIDO NITRICO	25	30	35	45
428	ÓXIDO DE PROPIENO (1,2 epoxigrano)	20	50	-	-
429	ÓXIDO DE ZINC, HUMO	-	5	-	10
430	ÓXIDO DE ZINC, POLVOS	-	B1	-	-
431	OZONO	0 1	0 2	0 3	0 8
432	PARAFINA, HUMOS	-	2	-	8
433	PARAQUAT (sales salmadas respectivas)	-	0 1	-	-
434	PARATION (pest)	-	0 1	-	0 3
435	PARTÍCULAS POLICÍCLICAS DE HIDROCARBUROS AROMÁTICOS	-	0 07 A1	0 015	0 03
436	PENTABORANO	0 005	0 01	0 015	0 03
437	PENTACARBONILO DE FIERRO (como Fe)	0 01	0 6	0 2	1 6
438	PENTAFLUORURO DE YODIO (pest)	-	0 5	-	1 5
439	PENTAFLUORURO DE NITRÓGENO	-	0 5	-	2
440	PENTAFLUORURO DE FOSFORO	-	B1	-	20
441	PENTAFLUORURO DE AZUFRE	0 025	0 25	0 075	0 75
442	PENTAFLUORURO DE BROMO	0 1	0 7	0 3	2
443	PENTANO	800	1800	780	2250
444	PENTANONA	200	700	-	-
445	PERCLOROETILENO (pest)	100	870	200	1340
446	PERCLOROMETIL MERCAPTANO	0 1	0 8	-	-
447	PEROXIDO DE BENZOILO	-	8	-	-
448	PEROXIDO DE HIDROGENO	1	1 8	2	3
449	PEROXIDO DE METIL ETIL CETONA	0 2	1 5	-	-
450	PEROXIDAM	-	10	-	20
451	PIRETRUM	-	5	-	10
452	PIRIDINA	5	15	10	30
453	PIVAL (2 equivalentes 1,3 hidroxilo)	-	0 1	-	0 3
454	PLASTE DE PARIS	-	B1	-	20
455	PLATA - METAL - COMPUESTOS SOLUBLES (como Ag)	-	0 1 0 01	-	-
456	PLATINO (como Pt)	-	0 002	-	-
457	PLOMBO POLVOS INORGANICOS, HUMOS Y POLVOS (como Pb)	-	0 15	-	0 45
458	PROPENO	-	C	-	-
459	PROPILENO	-	C	-	-
460	PROPANOL	200	500	250	625
461	PROPILENOL (pest)	2 A2	5 A2	-	-

462	n-PROPILNITRATO	25	135	40	170
463	QUINONA	0 1	0 4	0 3	1
464	RESORCINOL	10	45	20	80
465	RDX (pest)	-	1 5	-	-
466	RADIO, METAL, HUMOS Y POLVO (como Rn)	-	1	-	-
467	RADIO, SALES SOLUBLES (como Rn)	-	0 05	-	-
468	RONNEL	-	10	-	-
469	ROSINA (productos de la prótesis de las ventosas de oxidadura) como formaldehído	-	0 1	-	0 3
470	ROTEXONA (comercial)	-	5	-	10
471	SACAROSA	-	8 1	-	20
472	SELENIO COMPUESTOS (como Se)	-	0 2	-	-
473	SELENIURO DE HIDROGENO	0 05	0 2	-	-
474	SILANO (neumotora de sílice)	5	7	-	-
475	SILICATO DE CALCIO	-	8 1	-	-
476	SILICATO DE ETRIO	10	85	30	255
477	SILICATO DE METILIO	1	6	5	30
478	SILICIO	-	8 1	-	20
479	SOLVENTE DE MULE (meta)	400	1800	-	-
480	SOLVENTE STODDARD (minera: apirita)	100	523	200	1050
481	SUBSTANCIAS (enzimas proteolíticas como enzima cristalina 100% pura)	-	0 0008	-	-
482	SULFATO DE DIMETILO (pest)	0 1 A2	0 5 A2	-	-
483	SULFAMATO DE AMONIO (amata)	-	10	-	20
484	SULFOTEP (pest)	-	0 2	-	0 8
485	SULFURO DE HIDROGENO (ácido sulfúrico)	10	14	15	21
486	TALIO, COMPUESTOS SOLUBLES (como Tl, pest)	-	0 1	-	-
487	TANTALO	-	5	-	10
488	TELURO Y COMPUESTOS (como Te)	-	0 1	-	-
489	TELURO DE BISMUTO	-	10	-	20
490	TELURO DE BISMUTO (drogado en Se)	-	5	-	10
491	TEPP (pest)	0 004	0 03	-	-
492	P-TERBUTIL TOLUENO	10	80	20	170
493	TERFENILOS	0 5	5	-	-
494	TERFENILOS HIDROGENADOS	0 5	5	-	-
495	TERBORATOS SALES DE SOOIO - ANHIDRO - DECAHIDRATADO - PENTAHIDRATADO	-	1 0 5 0 1 0	-	-
496	TETRABROMURO DE ACETILENO	1	15	1 5	20
497	TETRABROMURO DE CARBONO	0 1	1 4	0 3	4
498	1,1,1,2 TETRACLORO-2,2 DIFLUOROETANO	500	4170	628	5210
499	1,1,2,2 TETRACLORO-1,2 DIFLUOROETANO	500	4170	628	5210
500	TETRACLORO NAFTALENO	-	2	-	4
501	1,1,2,2 TETRACLOROETANO (pest)	5	35	10	70

502	TETRACLORO DE ETILENO (percloroetileno, pesel)	200	1250	-	-
503	TETRACLORURO DE CARBONO (pesel)	5 A 2	30 A 2	20 A 2	120 A 2
504	TETRAETILO DE PLOMO (como Pb) (pesel)	-	0 1	-	0 3
505	TETRAFLUORURO DE AZUFRE	0 1	0 4	0 3	1
506	TETRAHIDROFURANO	200	980	250	736
507	TETRAHIDRURO DE GERMANIO	0 2	0 6	0 6	1 8
508	TETRAMETILO DE PLOMO (como Pb) (pesel)	-	0 18	-	0 5
509	TETRAMETIL SUCCINO NITRILÓ (pesel)	0 5	3	2	8
510	TETRAMETRO METANO	1	8	-	-
511	TETRA (2,4,6-trinitrofenil)-nitramina, pesel)	-	1 5	-	3
512	TIOXIDO DE OSMIO (como Os)	0 0002	0 002	0 0008	0 008
513	THIRAM	-	5	-	10
514	4,4-TIOBIS (terbutil-m-oxido)	-	10	-	20
515	TOLUENO	100	375	150	980
516	O-TOLUIDINA (pesel)	5 A 2	22 A 2	-	-
517	TOXAFENO CAMPENO FLUORURO (pesel)	-	0 5	-	-
518	TRIBUTIL FOSFATO	0 2	2 5	0 4	5
519	TRIBROMURO DE BORO	1	10	3	30
520	TRICARBONIL DICLOPENTADIENIL MANGANESEO (como Mn, pesel)	-	0 1	-	-
521	1,2,4 TRICLOROENCENO	3	40	-	-
522	1,1,2 TRICLOROETANO (pesel)	10	45	20	30
523	1,1,1 TRICLOROETANO (metil cloroformo)	350	1800	-	-
524	TRICLOROETILENO	100	535	200	1080
525	TRICLORO FLUOROMETANO	1000	9800	1250	7000
526	TRICLORO NAFTALENO	-	5	-	10
527	1,2,3-TRICLORO PROPANO	50	300	75	450
528	1,1,2 TRICLORO 1,2,2 TRIFLUOROETANO	1000	1800	1250	6900
529	TRITILAMINA	25	100	40	180
530	TRIFENILFOSFATO	-	3	-	6
531	TRIFLUORO MONOBROMO METANO	1000	6100	1200	7200
532	TRIFLUORURO DE BORO	1	3	-	-

533	TRIFLUORURO DE CLORO	0 1	0 4	-	-
534	TRIFLUORURO DE NITROGENO	10	30	15	45
535	TRIMETIL BENCENO	25	125	35	175
536	TRIMETIL FOSFITO	2	10	5	25
537	2,4,6 TRINITRO FENIL METIL-NITRAMINA (pesel)	-	1 5	-	-
538	2,4,6 TRINITRO FENOL (acido picrico) (pesel)	-	0 1	-	0 3
539	2,4,6 TRINITROTOLUENO (TNT)	-	0 5	-	3
540	TRIOXTO CRESIL FOSFATO	-	0 1	-	0 3
541	TIOXIDO DE ANTIMONIO (uso-manipulación, como Sb)	-	0 5	-	-
542	TIOXIDO DE ANTIMONIO (producción)	-	1 A 2	-	-
543	TIOXIDO DE ARSENIÓ (producción)	-	0 5 A	-	-
544	TUNGSTENO Y COMPUESTOS (como W)				
	-SOLUBLES	-	1	-	3
	-INSOLUBLES	-	5	-	10
545	URANIO (NATURAL) COMPUESTOS SOLUBLES E INSOLUBLES	-	0 2	-	0 8
546	VALERALDEHIDO	30	175	-	-
547	VANADIO (V ₂ O ₅) POLVOS Y HUMOS	-	0 5	-	-
548	VIDRIO (fibra, polvo)	-	10	-	-
549	VINIL TOLUENO	50	240	100	485
550	VM Y NAFHTA	300	1350	400	1800
551	WARFARIN	-	0 1	-	0 3
552	XILENO (o-m-p-isómeros, pesel)	100	435	150	655
553	M-XILENO (o-o-ditrima)	-	0 1	-	-
554	XILIDENO (pesel)	5	25	-	-
555	YESO (gypsum)	B 1	B 1	-	-
556	YODO	0 1	1	-	-
557	YODOFORMO	0 8	10	1	20
558	YODURO DE METILO (pesel)	2 A 2	10 A 2	5 A 2	30 A 2
559	YTRIO	-	1	-	3
560	ZIRCONIO, COMPUESTOS (como Zr)	-	5	-	10
561	ZIRCON	-	3	-	-

FERIA DE OBREROS
 FERIA APTA PARA OBREROS

Apéndice A. Que forma parte de la tabla 1

A. Cancerígenos.

A.1 Contaminantes potencialmente cancerígenos.
 Microfibras de asbestos suspendidas en la atmósfera laboral 2 fibras/cm³ de longitud > 5 µm y menor de 100 µm, espesor menor de 3 µm.

Contaminantes	ppm	mg/m ³
---------------	-----	-------------------

Braza de carbón y volátiles (hidrocarburos aromáticos policíclicos y partículas) - 0.2

Cromita mineral de proceso (cromato) - 0.05

Cloruro de vinilo 10 20

Níquel sulfuro de, humos y polvo - 1

Partículas policíclicas de hidrocarburos aromáticos como bencenos solubles - 0.2

A.2 Cancerígenos potenciales para el hombre, basados en evidencias epidemiológicas limitadas.

	ppm	mg/m ³
Antimonio, trióxido de (producción).....	-	1
Acronitrilo.....	2.0	4.5
Benceno.....	10	30
Berilio.....	-	0.002
Cadmio óxido de (producción) como Cd.....	-	0.05
Clorofoma.....	5	50
Cromatos de zinc (como Cr).....	-	0.05

1,1 Dimetilhidracina (piel)	0.5	1.0
Dióxido de vinil.....		
ciclohexano.....	10	60
Hidracina, piel.....	0.1	0.1
4,4 Metilén bis (2 cloro-anilina) (piel).....	0.02	0.22
Monometil hidracina (piel).....	0.2	0.35
2 Nitropropano.....	25	90
Propilamina (piel).....	2.0	5.0
Sulfato de dimetil (piel).....	1.0	5.0
Tetracloruro de carbono (piel).....	10	65
Trióxido de arsénico (producción).....	-	0.5
Yoduro de metilo (piel).....	5.0	25

A.3 Cancerígenos en el hombre

Sustancias asociadas con procesos industriales, reconocidas como cancerígenas potenciales en asignación un valor máximo permisible. No se permite la exposición del trabajador por ninguna vía, para la cual se deben utilizar los métodos de control específicos.

- 4 Amino difenil (p-xantamina).
- Benadina, piel
- 5-nitrotermina
- 4 nitrodifenilo

Apéndice B. Que forma parte de la Tabla 1.

B. Polvos minerales

Sustancia	Nivel Máximo Permissible (NMP)
a) Sílice SiO ₂ (1)	NMP en mg/m ³
Cuarzo cristalino	10 500

	% Cuarzo = 10

cn	NMP para polvo respirable en mg/m ³
	10 mg/m ³

	% Cuarzo respirable + 2
cn	NMP para polvo total respirable y
	no respirable
	30 mg/m ³

	% Cuarzo + 3

* mppmc: millones de partículas por metro cúbico.

Cristobalita. Use la mitad del valor calculado con la fórmula (1) o (2) para cuarzo.

Tridimita. Use la mitad del valor calculado de la fórmula para cuarzo.

Trióxido. Use la fórmula (2) para cuarzo

Sílice amorfo. 705 mppmc

Sílice fundido. Use la fórmula para cuarzo

b) Silicatos (< 1% de cuarzo).

Sustancia	Nivel Máximo Permissible
Grafito natural	530 mppmc
Mica	705 mppmc
Fibra de vidrio mineral	10 mg/m ³
Perlas	1080 mppmc
Cemento portland	1080 mppmc
Soapstone	705 mppmc
Talco (que no contiene	
fibra de asbestos)	

como polvo respirable	2 mg/m ³
Talco (fibroso)	Use los límites para asbestos
c) Polvos de carbón	2 mg/m ³
	(Si la fracción de polvo respirable contiene menos de 5% de cuarzo; si contiene más de 5%, use la fórmula (2) para cuarzo)

B.1 Partículas molestas

Para los siguientes contaminantes la concentración máxima permisible en el ambiente laboral es de 10 mg/m³, siempre que no estén presentes impurezas tóxicas.

En el caso de polvos, la concentración máxima permisible es de 10 mg/m³ como polvo total e 5 mg/m³ como polvo respirable.

Contaminantes

Carbonato de calcio	Emery (Esmerti)
Silicato de calcio	Niebla de glicerina
Celulosa (fibras de papel)	Gráfico (almético)
Cemento portland	Gypsum (yeso)
Corundum (Al ₂ O ₃)	Caolín
Cal	Secarros
Magnesita	Óxido de estaño
Mármol	Dióxido de titanio
Pentaclorofenol	Óxido de zinc (polvo)
Plasta de Paris	Niebla de aceites vegetales
Silicio (carburo de)	(excepto aceites irritantes)
Brea	

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 altura de la atmósfera evaluada

h) Sustancias que interfieran 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/m^3 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 procesó las muestras

Anexo II a la NOM-016-STPS.

"Anexo para el reconocimiento, evaluación y registro de los valores de concentración de las sustancias químicas presentes en el ambiente laboral".

1. Objetivo.

El presente Anexo, establece las características, la metodología a usar para conocer los niveles de concentración de las sustancias químicas presentes en el ambiente laboral, de acuerdo a lo establecido en la presente Norma

2. Campo de aplicación.

Este Anexo es aplicable en aquellos centros de trabajo, donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral, si que se exponen los trabajadores en ejercicio o con motivo de su trabajo, y que en determinadas concentraciones, tiempos y/o frecuencia de exposición puedan afectar o dañar la salud de los mismos.

4. Definiciones del Anexo II.

4.1 Grupos de Exposición Homogénea de Trabajadores

Es la presencia de dos o más trabajadores expuestos a la misma o mismas sustancias químicas, por igual tiempo de exposición, durante la jornada o jornadas de trabajo.

4.2 Muestreo Ambiental:

Se denomina, así al procedimiento de captura de la sustancia química, mediante distecciones fijas en posición equivalente a la del trabajador expuesto y que puede tener integrado o no equipo analítico para cuantificar la concentración capturada en el área de trabajo.

4.3 Muestreo Personal

Se refiere al procedimiento de captura de la sustancia química, mediante equipo portátil de tipo personal que permite por su tamaño y características ser portado por el trabajador durante la jornada de trabajo o el período para el cual se efectúa el muestreo

4.4 Muestreo de Oxígeno

Es el procedimiento para detectar el por ciento en volumen de oxígeno contenido en la atmósfera laboral.

4.7 Tabla de definiciones de la clasificación de contaminantes:

CONTAMINANTE	DEFINICIÓN	EJEMPLO
GASES	Compuestos que a temperatura y presión ambiente se comportan como el aire.	Monóxido de carbono, óxido de sodio, acetileno, butano, hidrógeno, etc.
NEBLINAS	Materia sólida en suspensión en la atmósfera formado por pequeñas partículas producidas por la condensación de metales o por resultado de la combustión incompleta	Humos de soldadura de un metal en fusión, de combustión de madera, cigarrillo, etc.
FIBRAS	Es aquel material más grande que 5µ con una proporción igual o más grande que 3:1 de longitud	Asbestos, Fibras de vidrio, etc.
NEBLINA	Gotas de líquido suspendidas en el aire generadas por la atomización, aspiración, espuma, burbujeo de material líquido.	Alquitrán de hulla, pinturas en aerosol, insecticidas, ácido sulfúrico entre otros.
POLVOS	Materia sólida dispersa en el aire producto de la acción mecánica sobre un sólido.	Polvos de madera, granos de algodón, materiales sólidos, orgánicos o de metal, etc.
VAPORES	Materia proveniente de la evaporación de un líquido o de la sublimación de un sólido	Nafta, aguarrás, mercurio, alcanfor, naftaleno, entre otros

4.8 Partículas

Materia sólida o líquida dispersa en el aire

4.6 Zona de Prioridad.

Es aquella área en la cual el trabajador o los grupos de trabajadores de exposición homogénea están expuestos a sustancias químicas con niveles altos o muy altos y con efectos a la salud severos, reversibles o irreversibles, incapacitantes o fatales.

5. Clasificación.

Para efectos de este Anexo los tipos de muestreo se clasificarán de la forma siguiente:

6.1 Partículas.

Partículas	a) Polvos	{ Totales Respirables
	b) Fibras	
	c) Neblinas	
	d) Humos	

6.2 Gases y vapores.

6.3 Muestreo de oxígeno.

6. Realización del muestreo.

- personal
- ambiental.

6.1 Áreas de muestreo.

Deben reconocerse las áreas donde se producen, almacenan o manejan sustancias químicas capaces de generar contaminación en el

ambiente laboral, las cuales representan un riesgo de daño a la salud.

Una vez efectuado el reconocimiento deben evaluarse de acuerdo a la metodología de este Anexo, las áreas identificadas como riesgo potencial a la salud del trabajador.

6.2 Reconocimiento.

Para determinar la exposición a los contaminantes se debe tomar en consideración

- Identificación de las sustancias químicas presentes en el centro de trabajo.
- Trabajador o grupos de trabajadores en exposición a las sustancias químicas
- Las operaciones o actividades que realicen para estar en exposición con las sustancias químicas.

6.3 Evaluación.

6.3.1 Para la evaluación cualitativa del riesgo se debe dar prioridad al trabajador o a los grupos de trabajadores de exposición homogénea bajo los criterios siguientes:

- Efectos de la sustancia química a la salud
- Nivel de exposición potencial.

6.3.2 Con la finalidad de determinar los efectos de la sustancia química a la salud y el nivel de exposición (CPT y CCT) de los trabajadores se establecen las Tablas siguientes:

EFFECTOS DE LA SUSTANCIA QUIMICA A LA SALUD

GRADO	DESCRIPCION	CRITERIOS DE TOXICIDAD			
		RATA DL80	CONSEJO DL80	RATA CL80	
		ORAL	PIEL	INHALACION	
		mg/kg	mg/kg	mg/l	ppm
0	EFFECTOS LEVES REVERSIBLES O SIN EFFECTOS CONOCIDOS	MAYOR QUE 8000	MAYOR QUE 8000	MAYOR QUE 300	MAYOR QUE 10000
1	EFFECTOS MODERADOS REVERSIBLES	MAYOR QUE 500 HASTA 8000	MAYOR DE 1000 HASTA 8000	MAYOR QUE 30 HASTA 300	MAYOR QUE 3000 HASTA 10000
2	EFFECTOS SEVEROS REVERSIBLES	MAYOR QUE 80 HASTA 500	MAYOR QUE 200 HASTA 1000	MAYOR QUE 3 HASTA 30	MAYOR QUE 300 HASTA 3000
3	EFFECTOS IRREVERSIBLES	MAYOR QUE 20 HASTA 80	MAYOR QUE 20 HASTA 200	MAYOR QUE 0.2 HASTA 2	MAYOR QUE 20 HASTA 200
4	EFFECTOS INCAPACITANTES O FATALES	MEJORES DE 20	MEJORES DE 20	MEJORES DE 0.2	MEJORES DE 20

NIVEL DE EXPOSICION POTENCIAL

Nivel de exposición comparado con el nivel de Concentración Promedio Ponderada en el Tiempo (CPT)

CMA=Concentración medida en el ambiente

GRADO	CATEGORIA	DESCRIPCION	RANGO
0	NO EXPOSICION	NO EXPOSICION CON LA SUSTANCIA QUIMICA	0.1 CPT + CMA
1	EXPOSICION BAJA	EXPOSICION POCO FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJOS NIVELES O CONCENTRACIONES	0.1 CPT + CMA ≤ 0.25 CPT
2	EXPOSICION MODERADA	EXPOSICION FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJAS CONCENTRACIONES O EXPOSICION POCO FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.25 CPT + CMA ≤ 0.5 CPT
3	EXPOSICION ALTA	EXPOSICION FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.5 CPT + CMA ≤ 1.0 CPT
4	EXPOSICION MUY ALTA	EXPOSICION FRECUENTE A MUY ALTAS CONCENTRACIONES	1.0 CPT + CMA

NIVEL DE EXPOSICION POTENCIAL

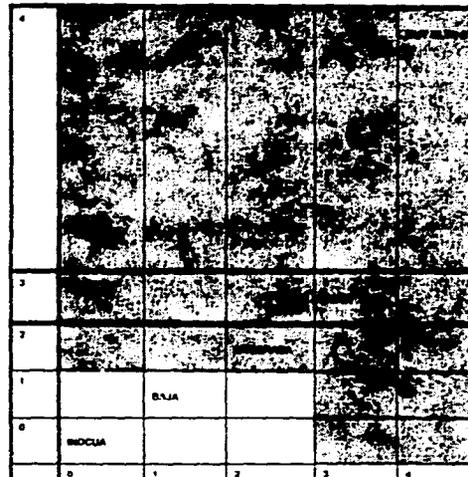
Nivel de exposición comparado con el nivel de Concentración de Corto Tiempo (CCT)

CMA=Concentración medida en el ambiente

GRADO	CATEGORIA	DESCRIPCION	RANGO
0	NO EXPOSICION	NO EXPOSICION CON LA SUSTANCIA QUIMICA	0.1 CPT + CMA
1	EXPOSICION BAJA	EXPOSICION POCO FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJOS NIVELES O CONCENTRACIONES	0.1 CPT + CMA ≤ 0.25 CCT
2	EXPOSICION MODERADA	EXPOSICION FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJAS CONCENTRACIONES O EXPOSICION POCO FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.25 CPT + CMA ≤ 0.5 CCT
3	EXPOSICION ALTA	EXPOSICION FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.5 CPT + CMA ≤ 1.0 CCT
4	EXPOSICION MUY ALTA	EXPOSICION FRECUENTE A MUY ALTAS CONCENTRACIONES	1.0 CCT + CMA

CLASIFICACION CUALITATIVA DEL RIEGO

E P E C T O R A L A S A L U D



ZONA DE PROBLEMAS



FALLA DE ORIGEN

6.4 Selección de empleados a muestrear

6.4.1 Caso de muestreo personal

Este tipo de muestreo se utiliza cuando se desea conocer el nivel de exposición del trabajador, es acumulativo y representa el resultado final de la exposición después de un periodo de tiempo. Para que el muestreo personal sea representativo se deberá tomar en consideración lo siguiente:

6.4.1.1 Selección de trabajadores en mayor riesgo

Cuando la determinación de la exposición de los trabajadores a las sustancias químicas ya existe, conviene seleccionar el grupo de trabajadores que tienen una exposición muy elevada, basándose en una medición primaria sobre trabajadores expuestos a riesgos potenciales refiriéndose a un nivel de exposición máximo permisible o en su defecto comparando los niveles estimados de exposición de los diferentes trabajadores.

Cuando son varias las operaciones de un proceso, conviene seleccionar un trabajador de cada operación y muestrearlo, comparando los niveles obtenidos de acuerdo a lo mencionado en el párrafo anterior.

6.4.1.2 Grupo de trabajadores homogéneo y al azar

El objeto de este procedimiento, es seleccionar un subgrupo de tamaño adecuado, de tal manera que exista una gran probabilidad de que éste contenga al menos un trabajador de alta exposición si ésta existe. Por lo anterior se establece el procedimiento siguiente:

Determinar el número de empleados seleccionados para la muestra de acuerdo a la Tabla 1.

6.4.2 Caso de muestreo ambiental

Este tipo de muestreo por área se utilizará para determinar el nivel de contaminación en un punto fijo del área de trabajo, y se este muestreando en realidad el área de exposición del trabajador, cuando el resto de éste es fijo. En caso contrario el muestreo deberá ser personal.

Tamaño del (n)	Número personas de grupo requeridas (n)
1	1
2	1
3 - 5	2
6 - 9	3
10 - 14	4
15 - 20	5
21 - 27	6
28 - 35	7
36 - 44	8
45 - 54	9
55 en adelante	10

Nota: (n) = Tamaño original del grupo de riesgo como

(N) = Tamaño de subgrupo a muestrear.

6.4.2.1 Para el análisis de los sitios de trabajo se debe tomar en consideración la identificación de:

- Origen potencial de la exposición.
- Localización de las sustancias químicas, operaciones y actividades.
- Ubicación de la ventilación.
- Otros componentes del ambiente (Temperatura, velocidad del aire, humedad, etc.)
- Diagrama de flujo de los procesos.
- Descripción de los procesos.
- Ubicación del equipo recolector.

6.4.3 Frecuencia de muestreo periódico

6.4.3.1 Criterios para la frecuencia del muestreo

a) Cuando el resultado de la evaluación cualitativa del muestreo indique que la zona de prioridad muy alta, el muestreo debe ser por lo menos quincenal por cada puesto, área u ocupación desatendida.

b) Cuando el resultado de la evaluación cualitativa del muestreo indique que la zona de prioridad es alta, el muestreo debe ser por lo menos mensual.

c) Cuando el resultado de la evaluación cualitativa del muestreo indique que la zona de prioridad está en moderada, el muestreo debe ser semestral.

d) Si el resultado de la evaluación cualitativa del muestreo indica una exposición baja o inexistente, el muestreo debe ser anual.

6.4.3.2 Muestreo periódico

El muestreo se realizará con la frecuencia que permita conocer el comportamiento de los niveles de exposición durante la jornada de trabajo o durante un determinado periodo de labores. Puede utilizarse el muestreo ambiental o en su defecto el de tipo personal.

Utilizar la fórmula siguiente para determinar la frecuencia del muestreo periódico:

$$PMT$$

Donde:

R = Valor de relación.

E.M = Exposición medida.

NMP = Nivel máximo permisible.

El muestreo deberá realizarse con la frecuencia de acuerdo a la Tabla 2.

Tabla 2

Frecuencia	Valor de Relación
Quincenal	3.1 - 10
Mensual	1.1 - 3
Semestral	0.5 - 1
Anual	0.1 - 0.5

NOTA: En la zona de prioridad se deben tomar acciones correctivas como se establece en la NOM-010-STPS.

Para evaluar la exposición durante la jornada de trabajo, se puede emplear cualquiera de los tipos de muestreo que aparecen en la Tabla No. 3.

6.4.3.3 Muestreo verificativo

Con el objeto de corroborar o comprobar los niveles obtenidos mediante el muestreo periódico, se recomienda realizar una evaluación mediante muestreo personal de la exposición de algún trabajador o un grupo de ellos.

6.5 Registro

Se establecen los formatos de registros para los niveles de concentración de las sustancias químicas

presentes en el ambiente laboral, que deberá llevar, conservar y mantenerlos actualizados y mostrárselos a la autoridad laboral cuando sean solicitados.

6.5.1 Periódico Usar la tabla 4.

6.5.2 Verificativo Realizar el informe de evaluación indicada en el Anexo 1 de esta Norma (de acuerdo al formato I)

6.6 Situaciones especiales de muestreo

Existen situaciones en las cuales la exposición del trabajador, presenta una frecuencia muy variable o dicha exposición se debe a una actividad especial no frecuente.

De todas estas ocasiones es conveniente tener un registro de la exposición como control. A continuación se relacionan los tipos de actividades que requieren un muestreo, se puede emplear cualquiera de los tipos de muestreo que aparecen en la Tabla 3.

6.6.1 Cambios en el proceso (cambio de equipo, ajustes en el equipo o proceso, cambio en el procedimiento en el manejo de materiales, etc.)

6.6.2 Quejas o incomodidad de los trabajadores ocasionados por la exposición a sustancias químicas en el ambiente laboral.

6.6.3 Detección de daños a la salud (enfermedades de trabajo)

6.6.4 Antes y después de establecer controles de Ingeniería, cuya finalidad es la de disminuir o eliminar la exposición a sustancias químicas contaminantes en el medio ambiente laboral, con lo cual se comprobará su eficacia.

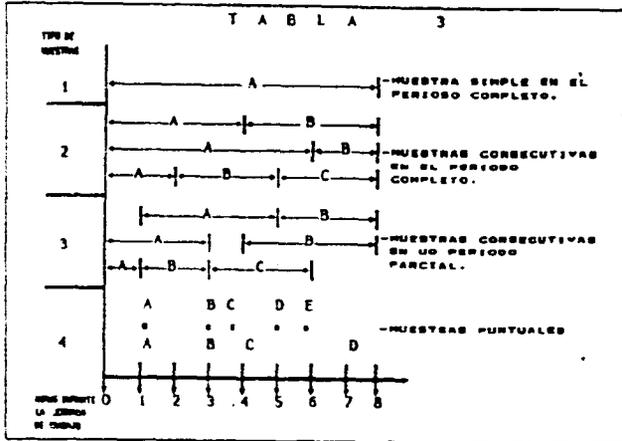
6.6.5 Evidencias de nuevos síntomas, que sugieran un riesgo potencial de exposición.

6.6.6 Exposición de los trabajadores a sustancias químicas tóxicas con mayor frecuencia o en operaciones poco comunes (limpieza de derrames, reparación de reactores, mantenimiento de equipo, etc.)

Una muestra de exposición es una medición de la exposición obtenida de una cantidad medida de un material presente en el sitio y recolectado en dispositivos fijos (dispositivo tubo de carbón, etc.), por lo tanto se presentan los criterios de selección para los 4 tipos de muestreo que se manejan durante la jornada de trabajo (8 horas o 15 min).

Criterios para el manejo de la Tabla 3

I Muestra simple en el periodo completo.



El promedio ponderado en el tiempo de una serie continua de mediciones de exposición (de duración igual o desigual) obtenidos durante la duración completa del periodo de tiempo promedio deseado.

Es la mejor estrategia en cuanto a que proporciona una estimación con la mínima incertidumbre, los límites de confiabilidad más estrechos. Hay beneficios estadísticos moderados obtenidos por el aumento en el número de muestras. Por ejem., 8 muestras de 1 hora contra 4 muestras de 2 horas, pero con el aumento sustancial de los costos de análisis por estimación de exposición, los beneficios prácticos son imperceptibles. El problema principal creado por esta estrategia, son los niveles de exposición desconocidos durante la porción no muestreada del periodo de la exposición promedio ponderada en el tiempo.

III) Muestras consecutivas en un periodo parcial.

El promedio ponderado en el tiempo de una serie de mediciones de exposición continuas o no

continuas, de duración igual o diferente, obtenidas durante un lapso total menor que el periodo de tiempo promedio deseado.

IV. Muestras puntuales.

La utilidad de las muestras puntuales radica en que para procesos donde se tiene únicamente un pequeño lapso de exposición del trabajador al contaminante o la exposición es accidental, por ejemplo:

IV.1 Carga o descarga de un equipo.

IV.2 Casos de derrames o fugas.

IV.3 Tomas de muestra, etc.

Es una alternativa de muestreo, que al ser comparadas con la concentración pico, de una buena medición del nivel de exposición en situaciones especiales.

No es recomendable como técnica de muestreo en situaciones donde la exposición de los trabajadores a los contaminantes sea continua o casi dentro de los criterios de la exposición de corto tiempo.

7. Equipos y materiales.

Los equipos de monitoreo varían dependiendo de la estación química de que se trate y deberán ser empleados los indicados en las normas oficiales respectivas, salvo aquellos casos en que se emplee un equipo igualmente confiable y veraz, el cual haya sido autorizado previamente por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

Nota: En aquellos casos en los cuales no existe información sobre las normas o métodos para determinar la concentración de algunas sustancias en especial, la industria lo someterá a consideración de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, las metodologías y técnicas para su aprobación.

La primera función de un instrumento de medida de los contaminantes químicos es el de tomar una muestra del aire y de atrapar el contaminante. La toma es la más frecuente realizada por aspiración del aire a través de una cabeza de toma donde el contaminante es retenido.

La Tabla A presenta un resumen de los diversos usos de los equipos en función de las familias de

contaminantes, de los métodos y de los tipos de toma.

B. Bibliografía del Anexo II.

B.1 Guide - Serie 1 - A la Recherche du Problème - Estrategia d'échantillonnage - Contaminants Chimiques en el Ambiente Laboral - Bibliothèque Nationale du Québec - Depot Legal - 2o trimestre 1985 - ISBN 2-550-11915-0.

B.2 Occupational Exposure Sampling Strategy Manual - U. S. Department of Health, Education and Welfare NIOSH 1977 - Occupational Health Practice, 2a Edición Schilling.

B.3 British Occupational Health Society, 1982

B.4 Hoechst Celanese Industrial Hygiene Professional Practice Standard Exposure Assessment Strategy

B.5 Hazardous Materials Identification Systems Revised Raw Materials Rating Manual - Labelmaster.

B.6 NFPA 704 - Standard System for the Identification of the Fire Hazards of Materials, 1980 edition.

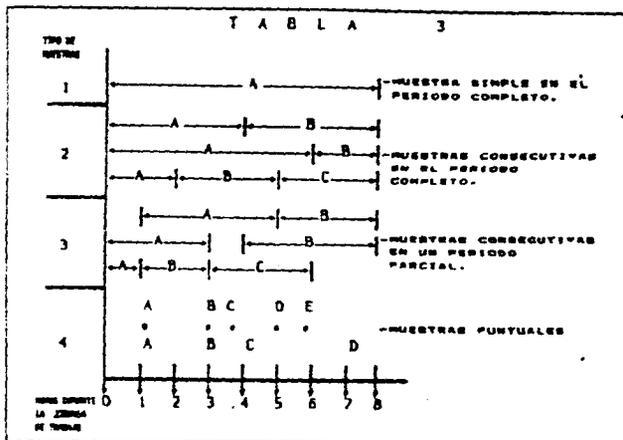
TABLA "A"
USO DE EQUIPOS MAS COMUNES

INSTRUMENTOS DE MEDIDA	FAMILIA DE CONTAMINANTES					TECNICA DE TOMA					TIPO DE TOMA		
	GASES	APPORES	NEBLINAS	HEUMOS	POLVOS	PERSONAL	ENZOONA	RESPIRATORIA	DINAMICO	ENESTACION	MANUAL	INTEGRAL	INSTANTANEA
BOMBA DE MUESTREO Y TUBO ABSORBEDOR	X	X				X			X	X		X	
BOMBA DE MUESTREO Y BURBUJeador	X	X	X			X			X	X		X	
BOMBA DE MUESTREO Y PORTAFILTRO			X	X	X	X			X	X		X	
BOMBA DE MUESTREO, PORTAFILTRO Y CICLON			X	X	X	X			X	X		X	
BOMBA DE MUESTREO Y TUBO DETECTOR DE LARGA DURACION (COLORIMETRICO)	X	X				X			X	X		X	
BOMBA DE VOLUMEN FLO DETECTOR	X	X				X			X	X		X	
INSTRUMENTO DE LECTURA DIRECTA ELECTRONICO	X	X			X	X			X	X		X	X
DOSIMETRO PASIVO CONTINUO	X	X				X						X	
DOSIMETRO ELECTRONICO CONTINUO	X	X				X						X	X

* TOTALES

** RESPIRABLES

NOTA: Para el caso de fibras deberá apearse por lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas o internacionales en su caso.



El promedio ponderado en el tiempo de una serie continua de mediciones de exposición (de duración igual o desigual) obtenidas durante la duración completa del periodo de tiempo promedio deseado.

Es la mejor estrategia en cuanto a que proporciona una estimación con la mínima incertidumbre, los límites de confianza más estrechos. Hay beneficios estadísticos moderados obtenidos por el aumento en el número de muestras. Por ejem., 8 muestras de 1 hora contra 4 muestras de 2 horas, pero con el aumento sustancial de los costos de análisis por estimación de exposición, los beneficios prácticos son imperceptibles. El problema principal creado por esta estrategia, son los niveles de exposición desconocidos durante la porción no muestreada del periodo de la exposición promedio ponderada en el tiempo.

III. Muestras consecutivas en un periodo parcial:

El promedio ponderado en el tiempo de una serie de mediciones de exposición continuas o no

continuas, de duración igual o diferente, obtenidas durante un lapso total menor que el periodo de tiempo promedio deseado.

IV. Muestras puntuales.

La utilidad de las muestras puntuales radica en que para procesos donde se tiene únicamente un pequeño lapso de exposición del trabajador al contaminante o la exposición es accidental, por ejemplo:

IV.1 Carga o descarga de un equipo.

IV.2 Casos de derrames o fugas

IV.3 Tomas de muestra, etc.

Es una alternativa de muestreo, que al ser comparadas con la concentración fija, da una buena medición del nivel de exposición en situaciones especiales.

No es recomendable como técnica de muestreo en situaciones donde la exposición de los trabajadores a los contaminantes sea continua o caiga dentro de los criterios de la exposición de corto tiempo.

7. Equipos y materiales.

Los equipos de monitoreo varían dependiendo de la sustancia química de que se trata y deberán ser empleados los indicados en las normas oficiales respectivas, salvo aquellos casos en que se emplee un equipo igualmente confiable y veraz, el cual haya sido autorizado previamente por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social.

Nota: En aquellos casos en los cuales no exista información sobre las normas o métodos para determinar la concentración de algunas sustancias en un espacio, la industria lo someterá a consideración de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, las metodologías y técnicas para su aprobación.

La primera función de un instrumento de medida de los contaminantes químicos es el de tomar una muestra del aire y de extraer el contaminante. La toma es la más frecuente realizada por aspiración del aire a través de una cabeza de toma donde el contaminante es retenido.

La Tabla A presenta un resumen de los diversos usos de los equipos en función de las familias de

contaminantes, de las técnicas y de los tipos de toma.

8. Bibliografía del Anexo II.

8.1 Guido - Sans 1.- A la Recherche du Probleme.- Estrategie d'échantillonnage - Contaminantes Chimiques en el Ambientes Labor - Bibliothèque Nationale du Québec - Depot Legal - 2o trimestre 1985 - ISBN 2-550-11915-0.

8.2 Occupational Exposure Sampling Strategy Manual - U. S. Department of Health, Education and Welfare NIOSH 1977.- Occupational Health Practice, 2a Edition Schilling.

8.3 British Occupational Health Society, 1982

8.4 Hoachal. Chinese Industrial Hygiene Professional Practice Standard Exposure Assessment Strategy

8.5 Hazardous Materials Identification System Revised. Ruzer Materials Rating Manual - Labelmaster.

8.6 NFPA 704 - Standard System for the Identification of the Fire Hazards of Materials, 1980 edition.

T A B L A "A"
USO DE EQUIPOS TIPOS COMUNES

INSTRUMENTOS DE MEDIDA	FAMILIA DE CONTAMINANTES										TECNICA DE TOMA				TIPO DE TOMA	
	AS	OP	AP	EL	IN	RE	UM	POL	PERSONAL	PERSONAL	RESPIRATORIA	DINAMICO	ESTACION	MANUAL	INTEGRAL	INSTANTANEA
BOMBA DE MUESTREO Y TUBO ABSORBEDOR	X	X								X		X	X		X	
BOMBA DE MUESTREO Y BURBUJeador	X	X	X	X						X		X	X		X	
BOMBA DE MUESTREO Y PORTAFILTRO					X	X	X			X		X	X		X	
BOMBA DE MUESTREO, PORTAFILTRO Y CICLON										X		X	X		X	
BOMBA DE MUESTREO Y TUBO DETECTOR DE LARGA DURACION (COLORIMETRICO)	X	X	X	X						X		X	X		X	
BOMBA DE VOLUMEN TUBO CON TUBO DETECTOR	X	X	X	X						X		X	X		X	
INSTRUMENTO DE LECTURA DIRECTA ELECTRONICO CONTINUO	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X		X	
DOSIMETRO CONTINUO PASIVO	X	X	X							X					X	
DOSIMETRO ELECTRONICO CONTINUO	X	X	X							X					X	

TOTALES
RESPIRABLES
NOTA: Para el caso de fibras deberá apearse por lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas o internacionales en su caso.

FORMATO 1

FORMON VERIFICATIVO DE EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR
HOJA DE DATOS PARA EL MUESTREO

1 LOCALIZACIÓN LABORAL _____	
2 CONTAMINANTE MUESTREADO _____	3 NIMP _____
4 MUESTRA N° _____	5 TIPO DE MUESTREO: <input type="checkbox"/> PERSONAL <input type="checkbox"/> AMBIENTAL
6 NOMBRE DEL TRABAJADOR _____	
7 EQUIPO USADO _____	8 MUESTREADO POR _____
9 FECHA _____	10 TEMPERATURA _____
11 ALTITUD _____	
12 OPERACIÓN (SI SE MUESTREÓ SI): _____	
13 HORA DE INICIO _____	14 HORA DE TÉRMINO _____
15 PERIODO DE TIEMPO _____	
16 FLUJO _____	17 VOLUMEN _____
18 LUGAR DE CALIBRACIÓN _____	
19 EFECTUADO POR _____	20 FECHA _____
21 MÉTODO DE ANÁLISIS DE LA MUESTRA _____	
22 PRECISIÓN DEL MÉTODO _____	
23 OBSERVACIONES, POSIBLES INTERFERENCIAS, ACCIONES TOMADAS, ETC. _____	
24 RESULTADO DE LA MUESTRA _____	
25 EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR (CPT) Y EL N° DE MUESTRAS TOMADAS _____	
26 CONDICIONES DE LA OPERACIÓN Y MÉTODOS DE CONTROL _____	
27 TIPO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL _____	
28 ¿USA RESPIRADOR? <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO	
29 TIPO DE RESPIRADOR _____	
30. ESTRATEGIA DE CONTROL A SEGUIR	

GUIA PARA EL LLENADO DEL FORMATO 1

- 1 ANOTE LA CIUDAD O ESTADO, DE LA PLANTA, MATRIZ, LABORATORIO, ETC. DONDE LA MUESTRA FUE TOMADA
- 2 ANOTE EL NOMBRE DEL CONTAMINANTE MUESTREADO.
- 3 ANOTE EL NIVEL MAXIMO PERMISIBLE NIMP (CPT, CCT Y P), DE ACUERDO A LA NOM-010-STPS DEL REGLAMENTO GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO O DE OTRAS LISTAS FIDELIGNAS
- 4 ANOTE EL NUMERO DE MUESTRAS
- 5 MARQUE CON UNA X EL TIPO DE MUESTREO QUE SE EFECTUO
- 6 ANOTE EL NOMBRE DEL TRABAJADOR, EL CUAL FUE MUESTREADO.
- 7 ANOTE LAS CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DEL EQUIPO UTILIZADO PARA EL MUESTREO.
- 8 ANOTE EN DONDE SE REALIZO EL MUESTREO.
- 9 ANOTE EL NOMBRE DE LA PERSONA QUE REALIZO EL MUESTREO
- 10 ANOTE LA FECHA DEL MUESTREO
- 11 ANOTE LA TEMPERATURA AL EFETUAR EL MUESTREO.
- 12 ANOTE LA ALTITUD SOBRE EL NIVEL DEL MAR.
- 13 DESCRIBA LA OPERACION QUE FUE LLEVADA A CABO EN EL MUESTREO
- 14 ANOTE LA HORA DE INICIO DE LA OPERACION
- 15 ANOTE LA HORA DE TERMINO DE LA OPERACION.
- 16 ANOTE EL PERIODO DE TIEMPO DE LA OPERACION, EN MINUTOS.
- 17 ANOTE EL FLUJO DE LA OPERACION EN LITROS POR MINUTO.
- 18 ANOTE EL VOLUMEN DE LA OPERACION EN LITROS.
- 19 ANOTE EL LUGAR DE CALIBRACION.
- 20 ANOTE POR QUIEN FUE EFECTUADA LA CALIBRACION.
- 21 ANOTE LA FECHA DE CALIBRACION.
- 22 ANOTE EL METODO DE ANALISIS DE LA MUESTRA QUE SE EMPLEO
- 23 ANOTE LA PRECISIÓN DEL METODO.
- 24 ANOTE CUALQUIER OBSERVACION RELEVANTE A LA MUESTRA, LAS POSIBLES INTERFERENCIAS, LAS ACCIONES TOMADAS, ETC.
- 25 ANOTE EL RESULTADO DE LA MUESTRA.
- 26 ANOTE CUAL FUE LA EXPOSICIÓN DEL TRABAJADOR (CPT) Y EL NUMERO DE MUESTRAS TOMADAS
- 27 ANOTE LAS CONDICIONES DE LA OPERACION Y LOS METODOS O ESTRATEGIAS DE CONTROL QUE FUERON EMPLEADOS.
- 28 ANOTE EL TIPO DE EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL QUE UTILIZA.
- 29 MARQUE CON UNA X SI USA O NO RESPIRADOR.
- 30 ANOTE EL TIPO DE EQUIPO, EN CASO DE USAR RESPIRADOR
- 31 MENCIONE BREVEMENTE LA ESTRATEGIA A SEGUIR.

76

BIBLIOGRAFIA

- Ariëns EJ, Lehmann PA, Simonis AM (1981) Introducción a la toxicología general. Diana MEXICO
- Domínguez BR (1989) Apuntes de higiene industrial. Facultad de Química UNAM MEXICO
- Domínguez BR (1989) Apuntes de seguridad industrial. Facultad de Química UNAM MEXICO
- (1974) Curso de higiene industrial. Fundación MAPFRE ESPAÑA
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (1993) Guía práctica de reglamentación aplicable en el almacenamiento, manejo y transporte de materiales peligrosos en los centros de trabajo. MEXICO
- Hackett WJ, Robbins GP (1989) Manual técnico de seguridad. Representaciones y servicios de ingeniería MEXICO
- Secretaría del trabajo y previsión social (1994) NOM-009-STPS-1993 "Condiciones de seguridad e higiene para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias corrosivas, irritantes y tóxicas en los centros de trabajo". MEXICO
- Secretaría del trabajo y previsión social (1994) NOM-010-STPS-1994 "Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente". MEXICO
- Aguirre ME (1986) Seguridad integral en las organizaciones. Trillas MEXICO
- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (1978) Threshold limit values for chemical substances in workroom air. EUA