

# ADMINISTRACION DE LA HIGIENE INDUSTRIAL

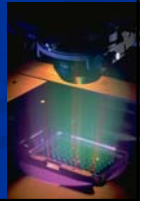
## OBLIGACIONES DEL PATRON Y DE LOS TRABAJADORES

Expositor:  
Ing. Juan Carlos Cuevas, M.C.



## Objetivo de la Higiene Ocupacional

- La identificación de Agentes de Riesgo Físicos, Químicos, Ergonómicos y Biológicos en áreas laborales, los cuales puedan causar enfermedades o falta de confort.
- Evaluar el **nivel de riesgo** de los empleados debido a la exposición a los agentes de riesgo.
- Recomendar formas de **prevenir o minimizar** las exposiciones dañinas.



## FUNDAMENTO LEGAL

- CONSTITUCION POLITICA DE LOS EUM
- Art. 123 Fracc. XV.
- El patrón está obligado a observar, de acuerdo con la naturaleza de su negociación, los preceptos legales sobre **higiene y seguridad** en las instalaciones de su establecimiento.



## Ley Federal del Trabajo

- Art. 132, Fracc. XVI
- **Instalar**, de acuerdo con los principios de seguridad e higiene, las fabricas, talleres, oficinas y demás lugares en que deban ejecutarse las labores, para prevenir **riesgos de trabajo**.
- Adoptar las medidas necesarias para **evitar que los contaminantes excedan los máximos permitidos** en los reglamentos e instructivos que expidan las autoridades competentes.



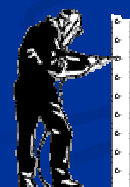
## Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

- Art. 17-III. **Efectuar** estudios en materia de seguridad e higiene en el trabajo para identificar posibles causas de accidentes y **enfermedades del trabajo** y adoptar las medidas adecuadas para **prevenirlos** conforme a lo dispuesto en las Normas aplicables.



## ¿QUE ES ENFERMEDAD DE TRABAJO?

- De acuerdo con el Art. 475 de la L.F.T., "Enfermedad de trabajo es todo estado patológico derivado de la acción continuada de una causa que tenga su origen o motivo en el trabajo o en el medio en el que el trabajador se vea obligado a prestar sus servicios".



## OBLIGACIONES DEL PATRON

- **Mostrar** a la autoridad del trabajo, cuando así lo solicite, los documentos que la presente Norma le obligue a elaborar o poseer.



## OBLIGACIONES DEL PATRON

- **Informar** a los **trabajadores y a la comisión** de seguridad e higiene, sobre los **riesgos** potenciales a la salud por la exposición a los contaminantes en el medio ambiente laboral.



## OBLIGACIONES DEL PATRON

- Realizar el **estudio** de los contaminantes del medio ambiente laboral que incluya el **reconocimiento**, la **evaluación** y el **control** necesario para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos a dichos contaminantes.



## OBLIGACIONES DEL PATRON

- Elaborar y mantener actualizado el estudio de **evaluación de la concentración** de los contaminantes del medio ambiente laboral cotejados contra los **LMPE del Apéndice I**.



## Apéndice 1. LMPE/Tabla I.1

1 ABATE	- 10 - 20	
2 ACEITE MINERAL NIEBLA	- 5 - 10	
3 ACEITE VEGETAL NIEBLA (excepto aceites irritantes)	- 10	
4 ACETALDEHIDO 75-07-0	A3, P - - 25 45	
5 ACETATO DE 2-METOXIETILO (acetato de metil cellosolve)	110-49-6 PIEL 5 16 - -	
6 ACETATO DE ETILO 141-78-6	A4 400 1400 - -	
7 ACETATO DE ISOAMILO 123-92-2	100 525 125 655	
8 ACETATO DE ISOBUTILO 110-19-0	150 700 187 875	
9 ACETATO DE ISOPROPILO 108-21-4	250 950 310 1185	
10 ACETATO DE METILO 79-20-9	200 610 250 760	
11 ACETATO DE n-AMILO 628-63-7	100 530 150 800	
12 ACETATO DE n-PROPILO 109-60-4	200 840 250 1050	
13 ACETATO DE n-BUTILO 123-86-4	A4 150 710 200 950	
14 ACETATO DE sec-AMILO 626-38-0	125 670 150 800	
15 ACETATO DE sec-BUTILO 105-46-4	200 950 250 1190	
16 ACETATO DE sec-HEXILO 108-84-9	50 300 - -	
17 ACETATO DE ter-BUTILO 540-88-5	200 950 250 1190	
18 ACETATO DE VINILO 108-05-4	A3 10 30 20 60	
19 ACETILENO 74-86-2	(c) - - - -	
20 ACETONA 67-64-1	1000 2400 1260 3000	

## LMPE-Factor de Corrección

- Cuando la jornada laboral de los trabajadores sea diferente a 8 horas diarias, se debe corregir el LMPE con la ecuación (1), mediante el factor de corrección  $F_{c_{día}}$  que se obtiene con la fórmula (2);



## Cálculo del Factor de Corrección

- LMPE corregido = ( Fc<sub>dia</sub> ) ( LMPE ) (1)
- 
- $Fc_{dia} = \left( \frac{8-h_d}{h_d} \right) \left( \frac{24-h_d}{16} \right)$  (2)
- 

- donde:
- h<sub>d</sub>: es la duración de la jornada de trabajo; en horas.
- Este factor de corrección se empleará únicamente en jornadas de trabajo de 6 a 11 horas diarias.

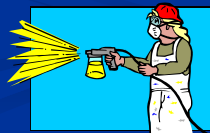


## Caso acetona para jornada de 9.5 horas

- LMPE = 2400 mg/m<sup>3</sup>
- LMPE corregido = 2400 (8/9.5) ((24-9.5)/16)
- = 2400 (0.757) = 1817 mg/m<sup>3</sup>



- Cuando la exposición laboral de los trabajadores esté sujeta a la acción de dos o más sustancias de las relacionadas en el Apéndice I, la exposición debe evaluarse conforme a lo establecido en el apartado 1.4.



## Cálculo del Efecto Aditivo de Exposición

- En base a los LMPE de la Tabla 1.1, corregidos conforme a lo descrito en el apartado 8.4 y, en su caso, los efectos de las mezclas, conforme a lo establecido en el apartado 1.4.

■ Fórmula:  $\frac{C_1}{LMPE-PPT_1} + \frac{C_2}{LMPE-PPT_2} + \dots + \frac{C_n}{LMPE-PPT_n} = < 1$

- Metil etil cetona = 3.5 mg/m<sup>3</sup>
- Hexano = 19.5 mg/m<sup>3</sup>
- Tricloroetano = 2.5 mg/m<sup>3</sup>

1)  $\frac{3.5}{590} + \frac{19.5}{176} + \frac{2.5}{1900} = 0.117 < 1$



## a) Identificación de los contaminantes

### ■ AGENTES QUIMICOS

- Nieblas
- Humos
- Vapores
- Gases
- Polvos



## AGENTES FISICOS (No Aplica)

- △ Ruido
- △ Radiaciones ionizantes
- △ Radiaciones no ionizantes
- △ Vibraciones
- △ Ventilación, Iluminación
- △ Presión
- △ Temperatura



## AGENTES BIOLÓGICOS (No Aplica)

- ⊕ Bacterias
- ⊕ Hongos
- ⊕ Insectos



## AGENTES ERGONÓMICOS (No Aplica)

- Mal diseño
- Operaciones inadecuadas
- Condiciones inadecuadas



## RIESGO POR AGENTES QUÍMICOS

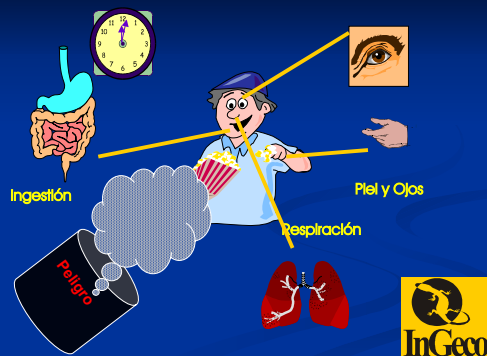
- Conceptos básicos.
- Toxicología. Estudia los daños causados por la exposición a sustancias que producen efectos adversos a la salud.
- Exposición. Contacto de un individuo con un agente físico o químico.
- Blanco. Parte del organismo en el que se presenta el impacto del tóxico.



## Reconocimiento

- **Ruta de exposición.** Camino que sigue el agente químico hasta llegar a hacer contacto con el individuo.
- **Vía de exposición.** Mecanismo mediante el cual el tóxico entra al organismo (ingestión, respiración, contacto cutáneo).
- **Tiempo de exposición.** Labor continua, periódica, cíclica.
- **Efecto tóxico.** Cancerígeno, No Cancerígeno.

## RUTAS DE EXPOSICIÓN



## Conceptos

- **Dosis.** Cantidad de una sustancia a la que se expone el organismo y tiempo de exposición
- **Riesgo.** Probabilidad de que una sustancia cause un daño bajo ciertas condiciones. Es una función de la peligrosidad de la sustancia y la magnitud de la exposición.
  - $Riesgo = f(\text{peligro}, \text{exposición})$



## NOM – 010 -STPS-1999

CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE MANEJEN, TRANSPORTEN, PROCESEN O ALMACENEN SUSTANCIAS QUÍMICAS CAPACES DE GENERAR CONTAMINACIÓN EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL.

Ing. Juan Carlos Cuevas, M. C.



## OBLIGACIONES DEL PATRON

- **Capacitar** a los trabajadores expuestos a los contaminantes del medio ambiente laboral, con base al riesgo potencial, a la salud y a las medidas preventivas y de control adoptadas por el patrón.



## OBLIGACIONES DEL PATRON

- Realizar la vigilancia de la salud a todos los trabajadores, incluyendo a los de nuevo ingreso, según lo establecido en el apartado 9.1, y el inciso a) del apartado 9.2.



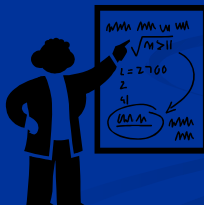
## Obligaciones de los trabajadores

- En caso de ser requeridos por el patrón, colaborar en las actividades de reconocimiento, evaluación y control.



## Obligaciones de los trabajadores

- Participar en la capacitación y adiestramiento proporcionados por el patrón.



## Obligaciones de los trabajadores

- Seguir las instrucciones de uso y mantenimiento del equipo de protección personal proporcionadas por el patrón.



## Obligaciones de los trabajadores

- Someterse a los exámenes médicos que apliquen.



## Obligaciones de los trabajadores

- Acatar las medidas de prevención y control que el patrón le indique.



## Reconocimiento/comparación

- NOM-010-STPS-1994.
- 3. Requerimientos.
- 3.1 Los patrones deben:
  - 3.1.2 Efectuar el reconocimiento, evaluación y el control necesario para prevenir las alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos.
- NOM-010-STPS-1999/Obligaciones del patrón.
- 5.3 Realizar el estudio de los contaminantes del medio ambiente laboral que incluya el reconocimiento, la evaluación y el control necesario para prevenir alteraciones en la salud de los trabajadores expuestos a dichos contaminantes.

## NOM-010-STPS-1999, Reconocimiento

Se debe elaborar un *reporte de reconocimiento del medio ambiente laboral*, que debe **Integrarse** al informe de evaluación de los contaminantes del medio ambiente laboral, el cual debe contener la siguiente información:



### a) Identificación de los contaminantes

#### ■ AGENTES QUÍMICOS

- ⊗ Nieblas
- ⊗ Humos
- ⊗ Vapores
- ⊗ Gases
- ⊗ Polvos



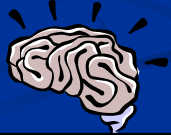
### Reconocimiento (continuación)

- b) las propiedades físicas, químicas y toda la información toxicológica de los contaminantes y las alteraciones que puedan producir a la salud de los trabajadores, señaladas en las hojas de datos de seguridad, conforme a lo establecido en la NOM-114-STPS-1994
- (hoy NOM-018-STPS-2000);



## RIESGO POR AGENTES QUIMICOS

- **Conceptos básicos.**
- **Toxicología.** Estudia los daños causados por la exposición a sustancias que producen efectos adversos a la salud.
- **Exposición.** Contacto de un individuo con un agente físico o químico.
- **Bianco.** Parte del organismo en el que se presenta el impacto del tóxico.



## b) las propiedades físicas, químicas y toda la información toxicológica de los contaminantes

### III. IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES

1.- % Y NOMBRE DE LOS COMPONENTES	2.- C.A.S No.	3.- No. ONU	4. CCT mg/m <sup>3</sup>	5. IPVS			6. GRADO DE RIESGO
				S	I	R	
Piombo	7439-92-1	—	—	—	3	0	1 ND
Estaño	7440-31-5	—	—	—	3	0	1 ND
Plata	7440-22-4	—	—	—	3	0	1 ND
Bismuto	7440-89-9	—	—	—	3	0	1 ND
Antimonio	7440-35-0	—	—	—	3	0	1 ND
Indio	7440-74-6	—	—	—	3	0	1 ND

## b) las propiedades físicas, químicas y toda la información toxicológica de los contaminantes

### IV. PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS

1. TEMP. EBULLICIÓN	NA	2. TEMP. DE FUSIÓN	ND
3. TEMP. DE INFLAMACIÓN	NA	4. TEMP. DE AUTOIGNICION	NA
5. GRAVEDAD ESPECIFICA	NA	6. DENSIDAD DE VAPOR	NA
7. PESO MOLECULAR	NE	8. ESTADO FÍSICO, COLOR Y OLORES	Metal gris plateado, venas li- terales
9. VELOCIDAD DE EVAPORACIÓN (Agua =1)	NA	10. SOLUBILIDAD EN AGUA	Insoluble
11. PRESIÓN DE VAPOR @ 20 °C	NA	12. % DE VOLÁTILES	NA
13. LÍMITES DE INFLAMABILIDAD O EXPLOSIVIDAD INFERIOR: NA SUPERIOR: NA		14. OTROS DATOS:	

- c) Las vías de ingreso de los contaminantes al trabajador, el tiempo y frecuencia de la exposición.



## Reconocimiento

- **Ruta de exposición.** Camino que sigue el agente químico hasta llegar a hacer contacto con el individuo.
- **Vía de exposición.** Mecanismo mediante el cual el tóxico entra al organismo (ingestión, respiración, contacto cutáneo).
- **Tiempo de exposición.** Labor continua, periodica, cíclica.
- **Efecto tóxico.** Cancerígeno, No Cancerígeno.

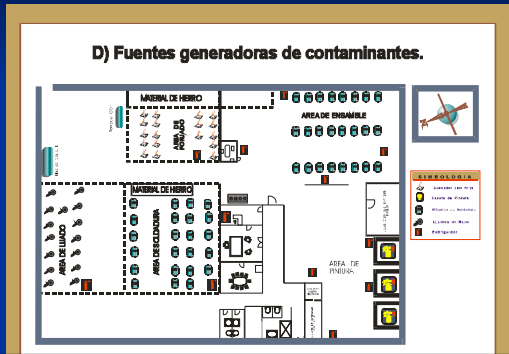


## Conceptos

- **Dosis.** Cantidad de una sustancia a la que se expone el organismo y tiempo de exposición
- **Riesgo.** Probabilidad de que una sustancia cause un daño bajo ciertas condiciones. Es una función de la peligrosidad de la sustancia y la magnitud de la exposición.
  - $Riesgo = f(\text{peligro}, \text{exposición})$



d) Identificación en un plano de las fuentes generadoras de los contaminantes.



e) Identificación en un plano de zonas de riesgo de exposición y número de trabajadores potencialmente expuestos



f) Definir grupos de exposición homogénea y su correspondiente determinación cualitativa del riesgo.

■ **Grupo de exposición homogénea:** es la presencia de dos o más trabajadores expuestos a las mismas sustancias químicas con concentraciones similares e igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo y que desarrollan trabajos similares.



Prioridad de los grupos de exposición homogénea a evaluar.

Bajo los siguientes criterios:

- a) grado de efecto a la salud del contaminante en el medio ambiente de trabajo.
- b) grado de exposición potencial.
- c) número de trabajadores expuestos.



■ Según lo establecido en las tablas 1 y 2, se debe determinar el grado de efecto a la salud y el grado de exposición potencial.



### EJERCICIO: REPORTE DE RECONOCIMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE LABORAL

DATOS:

Material	Contaminante	Operación	Área / Departamento
Metil etil cetona	Metil etil cetona	Limpiezas de moldes	Mantenimiento
Pinturas para estampado	Ciclohexanona Xileno	Estampado	Máquinas de estampado
Alcohol	Alcohol isopropilico	Limpieza de producto	Máquinas de estampado

## EJERCICIO: REPORTE DE RECONOCIMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE LABORAL

- a) Identificación de los contaminantes;
- b) Las propiedades físicas, químicas y toda la información toxicológica de los contaminantes y las alteraciones que puedan producir a la salud de los trabajadores, señaladas en las hojas de datos de seguridad, conforme a lo establecido en la NOM-018-STPS
- c) Las vías de ingreso de los contaminantes al trabajador, el tiempo y frecuencia de la exposición.
- d) Identificación en un plano de las fuentes generadoras de los contaminantes.
- e) Identificación en un plano de zonas de riesgo de exposición y número de trabajadores potencialmente expuestos.
- f) Definir grupos de exposición homogénea y su correspondiente determinación cualitativa del riesgo.

GRADO DE EFECTO A LA SALUD	EFECTO A LA SALUD	CRITERIOS DE TOXICIDAD			
		RATA D <sub>50</sub> VIA ORAL		RATA C <sub>50</sub> VIA RESPIRATORIA	
		mg/kg	mg/kg	mg/l	ppm
0	EFFECTOS LEVES REVERSIBLES O SIN EFFECTOS CONOCIDOS*	MAYOR QUE 5000	MAYOR QUE 2000	MAYOR QUE 20	MAYOR QUE 10000
1	EFFECTOS MODERADOS REVERSIBLES	MAYOR QUE 500 HASTA 5000	MAYOR DE 1000 HASTA 2000	MAYOR QUE 2 HASTA 20	MAYOR QUE 2000 HASTA 10000
2	EFFECTOS SEVEROS REVERSIBLES	MAYOR QUE 50 HASTA 500	MAYOR QUE 200 HASTA 1000	MAYOR QUE 0.5 HASTA 2	MAYOR QUE 200 HASTA 2000
3	EFFECTOS IRREVERSIBLES. SUSTANCIAS CARCINOGENAS SOSPECHOSAS. MUTAGENAS. TERATOGENAS	MAYOR QUE 1 HASTA 50	MAYOR QUE 20 HASTA 200	MAYOR QUE 0.05 HASTA 0.5	MAYOR QUE 20 HASTA 200
4	EFFECTOS INCAPACITANTES O FATALES. SUSTANCIAS CARCINOGENAS COMPROBADAS	IGUAL O MENOR DE 1	IGUAL O MENOR DE 20	IGUAL O MENOR DE 0.05	IGUAL O MENOR DE 20

TABLA 2  
GRADO DE EXPOSICION POTENCIAL

GRADO	* DESCRIPCION DE LA EXPOSICION	** RANGO DEL LMPE (PPT o CT)
0	NO EXPOSICION CON LA SUSTANCIA QUIMICA	CMA $\leq$ 0.1 LMPE
1	EXPOSICION POCO FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJOS NIVELES O CONCENTRACIONES	0.1 LMPE $\leq$ CMA $\leq$ 0.25 LMPE
2	EXPOSICION FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJAS CONCENTRACIONES O EXPOSICION POCO FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.25 LMPE $\leq$ CMA $\leq$ 0.5 LMPE
3	EXPOSICION FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.5 LMPE $\leq$ CMA $\leq$ 1.0 LMPE
4	EXPOSICION FRECUENTE A MUY ALTAS CONCENTRACIONES	1.0 LMPE $\leq$ CMA

Una vez obtenidos los grados de efectos a la salud y de exposición potencial, se debe obtener la clasificación cualitativa del riesgo, mediante el cruce de los valores señalados en la tabla 3, con la finalidad de definir las zonas prioritarias de muestreo

TABLA 3  
CLASIFICACION CUALITATIVA DEL RIESGO

GRADO DE EFECTO A LA SALUD	GRADO DE EXPOSICION POTENCIAL			
	0	1	2	3
4				MUY ALTA
3				ALTA
2			MODERADA	
1		BAJA		
0	BUENA			

## Recomendaciones

- **Estrategias para realizar un estudio cuantitativamente representativo.**
- 1.- ¿Donde debo tomar las muestras?
- 2.- ¿Cual área debe ser estudiada?
- 3.- ¿Cuanto tiempo debe durar el muestreo?
- 4.- ¿Cuántas muestras debo tomar?
- 5.- ¿Cuando debo muestrear?

## 1.- ¿Donde debo tomar las muestras?

- Existen tres opciones, y cada una depende de la información que deseamos obtener:
- a) En una operación específica,
- b) En un área de interés (adyacente),
- c) En la zona de respiración del trabajador.



## 2.- ¿Cual área debe ser estudiada?

- Deben seleccionarse áreas donde los trabajadores se encuentran directamente expuestos, no obstante pueden estudiarse zonas adyacentes.



## 3.- ¿Cuánto tiempo debe durar el muestreo?

- En muchos casos la sensibilidad del método analítico determina el tiempo de muestreo; en otras palabras el tiempo de muestreo debe durar hasta proveer una cantidad adecuada de contaminante en la muestra.



## Ejemplo

- Se requieren 10 mg de SO<sub>2</sub> para que se presente sensibilidad analítica,
- la concentración en el área laboral se estima en 5ppm,
- la tasa de muestreo 2.5 L/min. ¿Cual es el tiempo de muestreo?
- Primero se realiza la conversión de ppm a concentración por peso
- $5 \text{ ppm (SO}_2) \times \frac{64}{24.45} = 13.09 \text{ mg/m}^3$
- 5 ppm equivale a 13.09 mg en 1 m<sup>3</sup> = 1000 L
- solo requerimos 10 mg,
- Entonces,  $\frac{10 \text{ mg} \times 1000 \text{ L}}{13.09 \text{ mg}} = 763.9 \text{ L}$
- Luego mínimo  $\frac{763.9 \text{ L}}{2.5 \text{ L}} = 305.6 \text{ min} = 5:06 \text{ (H:min) tiempo}$

## 4.- Cuántas muestras deben se tomadas

- Si el propósito es determinar la eficiencia de un sistema de control, un par de muestras puede ser adecuado (una con el sistema encendido y otra con el sistema apagado)
- Si el objetivo es determinar la Concentración Promedio Ponderada en el Tiempo se deben tomar mas de una docena de muestras



## 5.- ¿Cuándo debo muestrear?

- Si existen variaciones de temperatura, ventilación entre un turno y otro, deben mustrarse en ambos; lo mismo en períodos estacionales diferentes.



## OPTIMIZACION DE RECURSOS Y COSTOS

Ing. Juan Carlos Cuevas Cano, M.C.



## INTRODUCCION

- Muestras requeridas se elevan.
- Costos globales se elevan de 2 hasta 4 veces.



## DEFINICIONES

- **Grupo de exposición homogénea:** Es la presencia de dos o mas trabajadores expuestos a las mismas sustancias químicas con concentraciones similares e igual tiempo de exposición durante sus jornadas de trabajo, y que desarrollan trabajos similares.



## EVALUACION Y MONITOREO DE AREAS LABORALES

- Determinar el número de trabajadores.
  - (Por grupo de exposición homogénea)
  - Tabla 4 de la NOM-010.



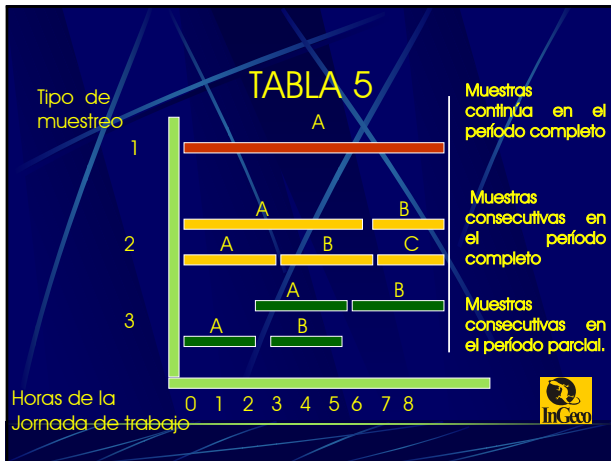
TABLA 4

Número de trabajadores en el grupo de exposición homogénea	Número de trabajadores a muestrear
1	1
2	2
7 y 8	7
Mas de 50	22

## EVALUACION Y MONITOREO

- Procedimiento del monitoreo
  - Apéndice II
  - Tipo de muestreo
    - Tabla 5 de la NOM-010.





## EVALUACION Y MONITOREO

- Se eleva el número de estudios requeridos (tabla 4)
- Y al menos lo duplica (tabla 5).
- Más flexibilidad en la frecuencia (Tabla 6)

## PROGRAMA DE CUMPLIMIENTO

### Optimización de recursos y costos

- Resumiendo en 2 ideas los cambios más importantes de la norma:
- Se vuelve más exigente elevando el número de muestras necesarias para una evaluación. Lo cual puede desde duplicar hasta cuadruplicar el costo en un año.
- Se vuelve más flexible al permitir un intervalo de tiempo más grande entre una evaluación y otra.

## Optimización de recursos y costos

- Que hacer para que nuestro presupuesto anual se mantenga constante ?
- Distribuir el número de muestras dentro de este período más largo que nos permite la norma.
- Fundamento legal.

## CONTROL Y VIGILANCIA

### Concentración rebasa el nivel de acción

- ✓ Efectuar exámenes médicos por contaminante
- ✓ Realizar vigilancia a la salud.
- ✓ De no haber normatividad el medico de la empresa determinará los exámenes y la vigilancia a realizar.
- ✓ Al menos cada 12 meses.

## CONTROL Y VIGILANCIA

### Cuando se rebase los LMPE

- ❖ MEDIDAS DE CONTROL INMEDIATAS:
- ❖ Limitación de los tiempos y frecuencias de exposición
- ❖ Equipo de protección personal específico, considerando:
  - ❖ Un programa de capacitación y mantenimiento del mismo,

NOM-017-STPS-2001, Equipo de Protección Personal – Selección, uso y manejo en los centros de Trabajo

## CONTROL Y VIGILANCIA

Cuando se rebase los LMPE

- ❖ PROGRAMA DE CONTROL
- ❖ Sustitución de las sustancias
- ❖ Modificación o sustitución de los procesos
- ❖ Modificación de los procedimientos
- ❖ Aislamiento de los procesos
- ❖ Aislamiento del trabajador



## CONTROL Y VIGILANCIA

Cuando se rebase los LMPE

- ❖ Sistemas de ventilación por extracción localizada
- ❖ Utilización de sistemas de ventilación general



## VIGILANCIA MEDICA

- Causa → Efecto
- Agente de Riesgo → Daño/lesión



## ESTUDIOS DIAGNÓSTICOS PREVENTIVOS

- Detectar los daños en estado inicial
- Fáciles y rápidos
- Económicos
- Específicos



## TIPOS DE ESTUDIOS

- Espirometrías
- Audiometría
- Análisis en sangre
- Rayos X
- Etc....



## PROGRAMA ANUAL DE MONITOREO

Ing. Juan Carlos Cuevas Cano, M.C.



## METODO DE MONITOREO

### Selección

- Procedimiento del monitoreo
  - Apéndice II
- Número de trabajadores.
  - Tabla 4 de la NOM-010.
- Tipo de muestreo
  - Tabla 5 de la NOM-010.



## HOJA DE CAMPO

- Datos del muestreo: lugar, contaminante, lugar de muestreo, número de muestras; fecha, nombre del trabajador; puesto,
- Describir: el equipo de protección personal, controles administrativos, controles técnicos, equipo de muestreo, tipo de bomba, modelo, número de serie, calibración inicial, calibración final, fecha de calibración, equipo de calibración y verificación, marca, número de serie, certificado oficial de calibración, medio de colección, condiciones atmosféricas,



## HOJA DE CAMPO

- Datos generales: hora inicial y hora final, flujo, volumen total, cantidad colectada, concentración medida en el ambiente laboral (CMA), observaciones, nombre, denominación o razón social del laboratorio de pruebas, nombre y firma del responsable signatario.



## FRECUENCIA DE EVALUACION

- De acuerdo con la Tabla 6 de la NOM-010 y el valor R

$$R = \frac{CMA_{\text{corregido}}}{LMPE_{\text{corregido}}}$$



TABLA 6

Valor de referencia (R)	Frecuencia mínima en meses
$0.5 < R < 1.0$	12
$0.25 < R < 0.5$	24
$R < 0.25$	48



## FACTOR DE CORRECCION DE LMPE

- ❖ Aplica cuando la jornada es diferente a 8 hr/día
- ❖  $LMPE_{\text{corregido}} = (F_{\text{cdía}}) (LMPE)$

$$F_{\text{cdía}} = \left( \frac{8}{h_d} \right) \left( \frac{24 - h_d}{16} \right)$$



## PROGRAMA DE CALENDARIZACION

- ❖ Partiendo del Grado de Riesgo determinado en el Reconocimiento. Se establece una frecuencia.
- ❖ La optimización de los costos se hace distribuyendo la evaluación de los diferentes grupos homogéneos en diferentes años y respetando la frecuencia requerida para cada grupo.



## JERARQUIZACION

Clasificación Cualitativa de riesgo	Grupo Homogéneo (Tamaño de Muestra requerida)	Frecuencia de evaluación (Meses)	Fecha requerida de próxima Evaluación Apartir de la última
Alta	F (10)	12	2006
Alta	E (8)	12	2006
Moderada	D (1)	24	2007
Baja	C (2)	48	2009
Baja	B (5)	48	2009
Inocua	A (4)	48	2009

## OPTIMIZACION

Grupo Homogéneo (Tamaño de Muestra requerida)	Tamaño de muestra Programada 2006	Tamaño de muestra Programada 2007	Tamaño de muestra Programada 2009
F (10)	F (10)		
E (8)		E (8)	
D (1)			D (1)
C (2)		C (2)	
B (5)			B (5)
A (4)			A (4)

## INFORME DE EVALUACIÓN

- ❖ Empresa; domicilio; nombre del representante legal; teléfono;
- ❖ Datos del muestreo: lugares y puntos de muestreo, número de trabajadores a los que se les hizo el muestreo, frecuencia de evaluación y tipos de muestras;



## INFORME DE EVALUACIÓN

- ❖ Datos generales: tiempo total de muestreo, flujo, volumen total (flujo por el tiempo total), cantidad colectada, CMA (cantidad colectada dividida entre el volumen total) y observaciones



## EJERCICIO: DEL CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN

A continuación se ejemplificará la parte troncal del informe que viene después de la información de tipo general. Para este ejercicio consideremos que se efectuaron evaluaciones en operaciones que tienen un tiempo de exposición de nueve horas por día.

- f) datos generales: tiempo total de muestreo, flujo, volumen total (flujo por el tiempo total), cantidad colectada, CMA (cantidad colectada dividida entre el volumen total) y observaciones;

## EJERCICIO: DEL CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN

Muestra 1:	Muestra 2:	Muestra 3:
Limpezas de moldes/ Mantenimiento	Estampado / Maq. Estampado	Estampado / Maq. Estampado
Metilcelulosa	Ciclohexanona	Xileno
tiempo total de muestreo:	tiempo total de muestreo:	tiempo total de muestreo:
flujo:	flujo:	flujo:
volumen total:	volumen total:	volumen total:
cantidad colectada:	cantidad colectada:	cantidad colectada:
CMA:	CMA:	CMA:

## EJERCICIO: DEL CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN

- g) la comparación e interpretación de los resultados, en base a los LMPE de la tabla I.1, corregidos conforme a lo descrito en el apartado 8.4 y, en su caso, los efectos de las mezclas, conforme a lo establecido en el apartado I.4.

$$Fc_{dia} = \left( \frac{8}{h_d} \right) \left( \frac{24 - h_d}{16} \right)$$

## EJERCICIO: DEL CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN

Muestra 1:	Muestra 2:	Muestra 3:
Limpezas de moldes / Mantenimiento	Estampado / Maq. Estampado	Estampado / Maq. Estampado
CMA	CMA	CMA
LMPE:	LMPE:	LMPE:
LMPEc:	LMPEc:	LMPEc:
R:	R:	R:

## EJERCICIO: DEL CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN

- Muestra 2 y 3: Efecto aditivo:

e) datos del muestreo: lugares y puntos de muestreo, número de trabajadores a los que se les hizo el muestreo, frecuencia de evaluación y tipos de muestra:

## EJERCICIO: DEL CONTENIDO DEL INFORME DE EVALUACIÓN

Muestra 1:	Muestra 2:	Muestra 3:
Limpezas de moldes / Mantenimiento	Estampado / Maq. Estampado	Estampado / Maq. Estampado
Frecuencia de Evaluación	Frecuencia de Evaluación	Frecuencia de Evaluación
Tipos de Muestras	Tipos de Muestras	Tipos de Muestras

## TIPS



- Maximizar el número de grupos homogéneos.
- Integrar diferentes grupos homogéneos a conveniencia.
- Grado de efecto de salud.
- Tabla de equivalencias entre el grado de exposición potencial y la frecuencia de evaluación.

TABLA 6

Valor de referencia (R)	Frecuencia mínima en meses	Grado de exposición potencial
$0.5 < R < 1.0$	12	3
$0.25 < R < 0.5$	24	2
$R < 0.25$	48	1, 0



# NOM-010-STPS-1999

## VIGILANCIA MEDICA Y CONTROL

Ing. Juan Carlos Cuevas Cano, M.C.



## DISPOSICIONES GENERALES

El objetivo general de estas disposiciones es el de proveer un ambiente limpio y seguro de trabajo, con el fin de reducir el riesgo de enfermedades o lesiones causados por la exposición a sustancias químicas.

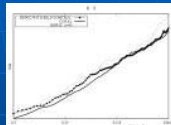


## SISTEMAS DE CONTROL (ANTES)

### 4.3 Del control

#### 4.3.1 Cuando se rebasen los NMP...

- Modificar o sustituir
- Reducir uso
- Cambios en equipos o procesos



#### 4.3.2 Cuando no se puedan reducir las concentraciones...

- Aislar fuentes
- Aislar trabajadores
- Limitar tiempos
- Dotar equipos de protección



## SISTEMAS DE CONTROL (Ahora)

### 9. Control

#### 9.1 Cuando se rebase el nivel de acción pero debajo del LMPE...

- Vigilancia médica

#### 9.2 Cuando se rebase el LMPE...

- Vigilancia médica
- Programa de control
- Acciones inmediatas



## CONTROL

- Cuando la exposición del trabajador a las concentraciones de los contaminantes del medio ambiente laboral rebase el nivel de acción, pero esté por debajo de los límites máximos permisibles ... el patrón debe llevar a cabo exámenes médicos específicos por cada contaminante a cada trabajador expuesto.. en caso de no existir normatividad de la Secretaría de Salud, el médico de la empresa determinará los exámenes médicos que se realizarán al menos una vez cada doce meses...



## CONTROL

- Cuando la exposición del trabajador a las concentraciones de las sustancias químicas contaminantes rebase los LMPE .. el patrón debe realizar un examen médico .. la vigilancia a la salud que se deba realizar previo cumplimiento a lo establecido en el apartado 9.3, o si se le retira temporal o definitivamente de la exposición; y aplicar un programa de control, en el que se implementarán las siguientes medidas, considerando la naturaleza de los procesos productivos, aspectos tecnológicos, económicos, factibilidad y viabilidad:



## CONTROL



- Programa de control:
  - a. Sustitución de sustancias
  - b. Modificación de procesos
  - c. Cambios en el procedimiento de trabajo
  - d. Aislamiento del proceso
  - e. Aislamiento del trabajador
  - f. Extracción local
  - g. Ventilación general



## CONTROL

- Las siguientes medidas de control deben ser **aplicadas de inmediato** mientras se cumple con lo establecido en el apartado anterior, con el fin de no exponer a los trabajadores a concentraciones superiores a los LMPE...
- A) Limitación en tiempos
- B) Equipo de protección



## CONTROL

- Las siguientes medidas de control ...

- B) Equipo de protección:

- Factores de protección
- Programa de capacitación
- Programa de mantenimiento



## CONTROL

- Se recomienda que la comparación e interpretación de los resultados con los LMPE, se haga bajo un enfoque estadístico para determinar el control, de acuerdo a la Guía de Referencia.



## CONTROL

LMPE



Un resultado tiene un margen de variabilidad

Mayor el número de muestras menor margen

## VIGILANCIA MEDICA

- Estudios médicos diagnósticos preventivos que dan información sobre los efectos (daños) que producen las sustancias químicas en el cuerpo humano.
- Ácidos -> irritación, lesión respiratoria.
- Polvos -> fibrosis, alergias
- Solventes -> efecto toxicológico



## VIGILANCIA MEDICA

- Estudios médicos diagnósticos preventivos:
- Lesión respiratoria -> Espirometrías
- Polvos -> Rayos x
- Solventes -> Análisis de Sangre
- Metales -> Análisis de Sangre



## VIGILANCIA MEDICA

### DAÑO → PROGRAMA

- Programa para función respiratoria
- Programa para función auditiva
- Programa para función sistémico



## BENEFICIOS

1. Salud de los empleados
2. Distribuir costos
3. Gastos en sistemas de control bien fundamentados
4. Documentación apropiada
5. Cumplimiento normativo



## PRESTADORES DE SERVICIOS

- Unidades de verificación y laboratorios de prueba
- El patrón tiene la opción de contratar una unidad de verificación, acreditada y aprobada, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para verificar o evaluar esta Norma.
- Las unidades de verificación pueden comprobar el cumplimiento de esta Norma, verificando los apartados 5.2, 5.3, 5.4, 5.5, 5.6, y los Capítulos 7, 8 y 9.
- El patrón debe contratar un laboratorio de pruebas, acreditado y aprobado, según lo establecido en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, para el reconocimiento y evaluación de esta Norma.



## PRESTADORES DE SERVICIOS

- Los laboratorios de pruebas solamente pueden evaluar los Capítulos 7 y 8 referentes al reconocimiento y evaluación.
- La unidad de verificación o laboratorio de pruebas, deben entregar al patrón sus resultados de acuerdo con el listado correspondiente del Apéndice IV.
- La vigencia de los dictámenes emitidos por las unidades de verificación será de dos años o antes cuando haya sustitución de sustancias o se modifiquen los procesos.



## MUCHAS GRACIAS POR PARTICIPAR

Ing. Juan Carlos Cuevas Cano, M.C.

E-mail: [jc@in-geco.com](mailto:jc@in-geco.com)

Web: [www.in-geco.com](http://www.in-geco.com)

623-80-80 (directo); Fax: 623-7523

044-664-674-5520