

DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN 21 DE AGOSTO DE 2000

ACLARACIONES a la Norma Oficial Mexicana 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, publicada el 13 de marzo de 2000.

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

ACLARACIONES DE LA NORMA OFICIAL MEXICANA "NOM-010-STPS-1999, CONDICIONES DE SEGURIDAD E HIGIENE EN LOS CENTROS DE TRABAJO DONDE SE MANEJEN, TRANSPORTEN, PROCESEN O ALMACENEN SUSTANCIAS QUIMICAS CAPACES DE GENERAR CONTAMINACION EN EL MEDIO AMBIENTE LABORAL", PUBLICADA EN EL **DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACION** EL 13 DE MARZO DE 2000.

I.- En la Segunda Sección, página 29, en el apartado I.1.1 adicionar las siguientes connotaciones y cancelar las viñetas de los incisos de las connotaciones y notas de la tabla I.1.1:

Dice:	Debe decir
a)	A1, A2 A3,.....
b)	B1 y B2 se refieren.....
c)	P: cuando aparece.....
d)	PIEL: es una connotación....
e) asfixiante simple....	(c) asfixiante simple....
f) NEOM.....	(d) NEOM.....
g) valores para partículas inhalables.....	(e)valores para partículas inhalables.....
h) fibras.....	(f) fibras.....
i) el valor es para la materia particulada.....	(g) el valor es para la materia particulada.....
j) partículas inhalables.....	(i) partículas inhalables.....
k) estos LMPE.....	(j) estos LMPE.....
l) basado en muestreo.....	(m) basado en muestreo.....
m) para mayor protección.....	(o) para mayor protección.....
n) pelusas libres.....	(q) pelusas libres.....

II.- En la Segunda Sección, página 31, en el apartado I.4.2:

Dice: f es la composición.....	Debe decir: f_n es la composición.....
--------------------------------	------------------------------------------

III.- En la Segunda Sección, páginas 47 y 48, en el Procedimiento 004 del apéndice II:

Dice:	Debe decir:
4. Precisión y exactitud	4. Precisión y exactitud

4. Interferencias	5. Interferencias
5. Ventajas y desventajas	6. Ventajas y desventajas
6. Instrumentación y equipo	7. Instrumentación y equipo
7. Reactivos	8. Reactivos
8. Procedimiento	9. Procedimiento

IV.- En la Segunda Sección, página 53, en el Procedimiento 005 del apéndice II, en el apartado 11.2:

Dice:	Debe decir:
$\text{ppm} = \left(\text{mg/m}^3\right) \left(\frac{\text{PM}}{24.45}\right) \left(\frac{760}{P}\right) \left(\frac{T+273}{298}\right)$	$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \left(\frac{24.45}{\text{PM}}\right) \left(\frac{760}{P}\right) \left(\frac{T+273}{298}\right)$

V.- En la Segunda Sección, página 69, en el Procedimiento 008 del apéndice II, en el apartado 11.2:

Dice:	Debe decir:
g_s son los mg encontrados en el tubo muestreado. g_b son los mg encontrados en el tubo de referencia	g_s son los g encontrados en el tubo muestreado. g_b son los g encontrados en el tubo de referencia.

VI.- En la Segunda Sección, página 74, en el Procedimiento 009 del apéndice II, en el apartado 11.6:

Dice: 24.45 es el . . . y 769 mmHg).	Debe decir: 24.45 es el . . . y 760 mmHg).
--------------------------------------	--------------------------------------------

VII.- En la Segunda Sección, página 79, en el Procedimiento 010 del apéndice II, en el apartado 11.5:

Dice:	Debe decir:
$\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} = \frac{\text{mg corregidos (1000)} \left(\frac{1}{\text{m}^3}\right)}{\text{volumen de aire muestreado}}$	$\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} = \frac{\text{mg corregidos (1000)} \left(\frac{\text{litros}}{\text{m}^3}\right)}{\text{volumen de aire muestreado}}$

En el Procedimiento 011

VIII.- En la Segunda Sección, página 84, del apéndice II, en el apartado 11.6:

Dice:	Debe decir:
$\text{ppm} = \left(\text{mg/m}^3\right) \left(\frac{24.45}{\text{MM}}\right) \left(\frac{760}{P}\right) \left(\frac{T+273}{298}\right)$	$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \left(\frac{24.45}{\text{PM}}\right) \left(\frac{760}{P}\right) \left(\frac{T+273}{298}\right)$

En el apartado 11.6:

Dice: 24.45 es el . . . y 769 mmHg.	Debe decir: 24.45 es el . . . y 760 mmHg.
-------------------------------------	-------------------------------------------

--	--

IX.- En la Segunda Sección, página 94, en el Procedimiento 013 del apéndice II, en el apartado 11.6:

Dice: MM es el masa molecular . . .	Debe decir: PM es el peso molecular . . .
-------------------------------------	-------------------------------------------

X.- En la Segunda Sección, página 105, en el Procedimiento 015 del apéndice II, en el apartado 11.6:

Dice:	Debe decir:
$\text{ppm} = \left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right) \left(\frac{24.45}{\text{pm}} \right) \left(\frac{760}{\text{P}} \right) \left(\frac{\text{T} + 273}{298} \right)$	$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \frac{24.45}{\text{PM}} \frac{760}{\text{P}} \frac{\text{T} + 273}{298}$
pm es el peso molecular.	PM es el peso molecular.

En el Procedimiento 018

XI.- En la Segunda Sección, página 115, del apéndice II, en el inciso c) del apartado 1:

Dice: fibra: toda . . . definidas en 5.7.5, en . .	Debe decir: fibra: toda . . . definidas en 4.7.5, en . .
----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

En la Segunda Sección, de la página 116 a la 123, después del apartado 3.15 Monitores:

Dice:	Debe decir:
3.15 monitores.	3.15 monitores.
5. Procedimiento	4. Procedimiento
5.1, 5.2, 5.2.1, al 5.2.8, 5.3, 5.3.1, 5.3.2, 5.4, 5.5, 5.6, 5.6.1 al 5.6.8, 5.7, 5.7.1 al 5.7.9, 5.8, 5.8.1 al 5.8.8, 6, 6.1, 6.2, 6.3,	4.1, 4.2, 4.2.1 al 4.2.8, 4.3, 4.3.1, 4.3.2, 4.4, 4.5, 4.6, 4.6.1 al 4.6.8, 4.7, 4.7.1 al 4.7.9, 4.8, 4.8.1 al 4.8.8, 5, 5.1, 5.2, 5.3,
7 Bibliografía	6 Bibliografía

XII.- En la Tercera Sección, página 2, en el Procedimiento 020 del apéndice II, en el inciso a) del apartado 6.2:

Dice: la cantidad. . . de nuestra obtenida . . .	Debe decir: la cantidad . . . de muestra obtenida . . .
--------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

En el Procedimiento 022

XIII.- En la Tercera Sección, página 10, del apéndice II, en el apartado 4.2:

Dice: En promedio,. . . , fueron 2.9% menores	Debe decir: En promedio,. . . , fueron 2.8% menores. . .
-------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

En la Tercera Sección, página 14, del apéndice II, en el apartado 11.6:

Dice: Pm es el peso	Debe decir: PM es el peso. . .
-----------------------------	--------------------------------

XIV.- En la Tercera Sección, página 17, en el Procedimiento 023 del apéndice II, en el apartado 10:

Dice:	Debe decir:
$M_{Ba} \frac{Na_2 SO_4}{ml Ba} \frac{Na_2 SO_4}{ClO_4}$	$M_{Ba} (ClO_4)_2 = \frac{Na_2 SO_4}{ml Ba} \frac{Na_2 SO_4}{ClO_4}$

XV.- En la Tercera Sección, página 35, en el Procedimiento 028 del apéndice II, en el inciso d) del apartado 1:

Dice: coeficiente de variación (CV_T): 0.68;	Debe decir: coeficiente de variación ($\overline{CV_T}$): 0.68
--------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------

XVI.- En la Tercera Sección, página 40, en el Procedimiento 029 del apéndice II, en el apartado 9.4.2:

Dice:..... de 5 ml apretando ligeramente a la bolsa de muestreo para gas y llenar el espiral de muestreo de 5 ml, apretando ligeramente la bolsa depara permitir que la muestra.....para así inyectar la muestra a la columna.	Debe decir:.....de 5 ml apretando ligeramente a la bolsa de muestreo para permitir que la muestraque aparece en la espiral contenga la presión atmosférica....., para así inyectar esta muestra a la columna.
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

XVII.- En la Tercera Sección, página 43, en el Procedimiento 030 del apéndice II, en el apartado 7.4:

Dice: Columna..... y 0635 cm....	Debe decir: Columna..... y 0.635 cm....
----------------------------------	-----------------------------------------

XVIII.- En la Tercera Sección, página 62, en el Procedimiento 034 del apéndice II, en el apartado 11.1:

Dice:..... en base a mg /de ácido fórmico	Debe decir:..... en base a mg por 1ml de ácido fórmico
-------------------------------------------	--------------------------------------------------------

XIX.- En la Tercera Sección, de la página 66 a la 71, por error de duplicó el Procedimiento 037 Determinación de alcohol metílico en aire-método de cromatografía de gases, omitiéndose el procedimiento 036 del apéndice II. Sustituir todo el procedimiento para quedar de la siguiente manera:

PROCEDIMIENTO 036: DETERMINACION DE BUTADIENO EN AIRE-METODO DE CROMATOGRAFIA DE GASES.

1. Especificaciones

- a) sustancia: butadieno;
- b) medio: aire;
- c) intervalo: de 1200 a 4500 mg/m³;
- d) coeficiente de variación ($\overline{CV_T}$): 0.082;
- e) procedimiento: adsorción en carbón activado, desadsorción con disulfuro de carbono, cromatografía de gases;
- f) precaución: todo el trabajo con disulfuro de carbono, debe llevarse a cabo en una campana de extracción de vapores debido a su alta toxicidad.

2. Principio del método

2.1 Un volumen conocido de aire es pasado a través de un tubo de carbón activado para atrapar los vapores orgánicos presentes.

2.2 El carbón activado en el tubo se transfiere a un recipiente de muestreo más pequeño y con tapón, y la sustancia a analizar se desadsorbe con disulfuro de carbono.

2.3 Se toma una alícuota de la muestra desadsorbida y se inyecta en un cromatógrafo de gases.

2.4 Se determina el área del pico resultante y se compara con las áreas obtenidas de la inyección de patrones.

3. Intervalo y sensibilidad

3.1 Este método se estableció para un intervalo de 1065 a 4590 mg/m³ a una temperatura ambiente y presión de 295 K y 102.3744 kPa (22°C y 768 mmHg) respectivamente, usando una muestra de 1 litro. Bajo las condiciones del tamaño de muestra recomendado (1 litro); el intervalo probable para usar este método es de 200 a 6600 mg/m³ a una sensibilidad del detector tal que la deflexión sea casi total en el graficador de resultados para una muestra de 7 mg. Este método es capaz de medir cantidades mucho más pequeñas si la eficiencia de desadsorción es la adecuada. La eficiencia de desadsorción debe determinarse para el intervalo usado.

3.2 El límite superior del intervalo del método depende de la capacidad adsorbente del tubo de carbón activado. Esta capacidad varía con la concentración de butadieno y de otras sustancias en el aire. Se encontró que la primera sección del tubo de carbón activado retenía no más de 7.9 mg de butadieno, cuando se muestreó una atmósfera de prueba con 4370 mg/m³, a un flujo de 0.19 l/min. Bajo estas condiciones experimentales, después de 9.5 min se observó un rompimiento. La concentración de butadieno en el derrame fue de 5 % (215 mg/m³) del afluente.

El tubo con carbón activado consiste de dos secciones de carbón activado separadas por una sección de espuma de poliuretano (véase 7.2).

Si se sospecha que una atmósfera en particular contiene gran cantidad de contaminante, debe ser tomada una muestra de menor volumen.

4. Precisión y exactitud

4.1 El coeficiente de variación ($\overline{CV_T}$) para el método total de análisis y muestreo en el intervalo de 1065 a 4590 mg/m³ es 0.058. La desviación estándar relativa del método es 130 mg/m³. Este valor corresponde a una desviación estándar de 15.6 al LMPE.

4.2 En promedio, los valores obtenidos usando el muestreo global y método analítico fueron 1.8 % más bajos de los valores "reales", evaluados.

5. Interferencias

5.1 Cuando la cantidad de agua en el aire es tan grande que llega a ocurrir condensación en el tubo, los vapores orgánicos no serán atrapados eficientemente. Experimentos preliminares que utilizan tolueno indican que una alta humedad hace que decrezca seriamente el volumen retenido.

5.2 Cuando se sabe o se sospecha que dos o más componentes están presentes en el aire, tal información, incluyendo las identidades sospechadas, debe ser transmitida con la muestra.

5.3 Debe tenerse en cuenta que cualquier componente con el mismo tiempo de retención que el del componente que se va a analizar a las condiciones de operación descritas en éste método, es una interferencia. Los datos de tiempo de retención en una columna simple o aún en varias columnas, no pueden ser considerados como pruebas de identidad químicas.

5.4 Si existe la posibilidad de interferencia, las condiciones de separación (empaquete de la columna, temperatura, etc) deben modificarse a conveniencia del caso. (véase 7 y 8).

6. Ventajas y desventajas

6.1 Ventajas:

a) El aparato de muestreo es pequeño, portátil y no involucra líquidos. Las interferencias son mínimas y la mayoría de las que ocurren pueden ser eliminadas alterando las condiciones cromatográficas. Los tubos se analizan por métodos instrumentales rápidos;

b) El método puede ser usado para análisis simultáneos de dos o más sustancias que se sospeche estén presentes en la misma muestra, mediante un simple cambio en las condiciones del cromatógrafo de gases, pasando de una temperatura de operación isotérmica a temperaturas de operación programadas.

6.2 Desventajas:

a) Una desventaja del método es que la cantidad de muestra que puede tomarse está limitada por el número de miligramos que el tubo puede retener antes de sobrecargarse. Cuando la cantidad de muestra obtenida en la sección posterior del tubo de carbón activado excede del 25 % de la concentrada en la sección frontal, existe la posibilidad de pérdida de muestra;

b) Además, la precisión de método está limitada por la reproducibilidad de la caída de presión a través del tubo. Esta caída afecta la velocidad de flujo y causa que el volumen sea impreciso, porque la bomba es calibrada usualmente para un solo tubo.

7. Instrumentación y equipo

7.1 Una bomba de muestreo personal calibrada cuyo flujo puede ser determinado con una tolerancia de \pm 5% de la velocidad de flujo recomendada.

7.2 Tubos de carbón activado. Tubos de vidrio con ambos extremos sellados a la flama, de 7 cm de longitud de diámetro interno de 6 mm, conteniendo dos secciones de carbón activado de 20/40 mallas, separadas por una porción de espuma de poliuretano de 2 mm. El carbón activado se prepara de cáscara de coco y se calcina a 873 K (600 °C) antes de empacarlo. La sección adsorbente contiene 100 mg de carbón activado; la sección posterior tiene 50 mg. Una porción de 3 mm de espuma de poliuretano se coloca entre el extremo de salida del tubo y la sección posterior. Un tapón de fibra de vidrio silanizada se coloca frente a la sección adsorbente. La caída de presión a través del tubo debe ser inferior a 3.4 kPa (1 plg Hg) a una razón de flujo de 1 litro/min.

7.3 Cromatógrafo de gases equipado con detector de ionización de flama.

7.4 Columna de acero inoxidable de 6.1 m de longitud y 0.3175 cm de diámetro exterior, empacada con Nitroterftalato de polietilenglicol (G35 de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos) al 10% sobre tierra sílicea blanca para cromatografía de gases, malla 80/100, lavada con ácido y pasivada con dimetil cloro silano (S1A de la Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos).

7.5 Un integrador electrónico o algún otro método apropiado para medir áreas de picos.

7.6 Contenedores de muestra de 2 ml con tapas de vidrio o recubiertos de teflón. Si es usado un inyector automático de muestra, deben ser utilizados los contenedores adecuados para este equipo.

7.7 Microjeringas de 10 l y otros tamaños convenientes para hacer patrones.

7.8 Pipetas (del tipo graduado de 1.0 ml, con incrementos de 0.1 ml).

7.9 Matraces volumétricos de 10 ml o de tamaños convenientes para preparar soluciones patrón.

8. Reactivos

8.1 Disulfuro de carbono de calidad cromatográfica.

8.2 Butadieno, grado reactivo.

8.3 Nonano u otro patrón apropiado.

8.4 Helio purificado.

8.5 Hidrógeno prepurificado.

8.6 Aire comprimido filtrado.

9. Procedimiento

9.1 Limpieza del equipo. Toda la cristalería usada para análisis en laboratorio se debe lavar con detergente y posteriormente enjuagar con agua corriente y agua destilada.

9.2 Calibración de bombas personales. Cada bomba personal debe ser calibrada con un tubo de carbón activado representativo en la línea. Esto minimizará los errores asociados a las incertidumbres en la colección del volumen de muestra.

9.3 colección y manejo de muestras.

9.3.1 Inmediatamente antes del muestreo, romper los extremos del tubo para proveerlo de una abertura de al menos la mitad del diámetro interno del tubo (2 mm).

9.3.2 La sección más pequeña de carbón activado se utiliza como sección posterior y debe colocarse hacia la succión de la bomba de muestreo.

9.3.3 El tubo de carbón activado se coloca en posición vertical durante el muestreo para evitar acanalamientos a través del carbón activado.

9.3.4 El aire que está siendo muestreado no debe pasar a través de ninguna manguera o tubería, antes de entrar al tubo de carbón activado.

9.3.5 Se recomienda un tamaño de muestra de 1 litro, lo anterior puede obtenerse muestreando a un flujo de 0.05 litros/min. La velocidad de flujo debe conocerse con exactitud de $\pm 5\%$ al menos.

9.3.6 Se deben registrar la temperatura y presión atmosférica del sitio de muestreo. Si la lectura de presión no está disponible, registrar la altitud.

9.3.7 Los tubos de carbón activado son tapados con tapones de plástico inmediatamente después del muestreo. Bajo ninguna circunstancia deben usarse tapones de hule.

9.3.8 Un tubo debe manejarse de la misma forma que el tubo de muestra (romper, sellar y transportar), excepto que no es muestreado aire a través de este tubo. El tubo debe ser etiquetado como blanco y será la referencia.

9.3.9 Los tubos de carbón activado tapados deben ser empacados adecuadamente con acolchonamiento antes de que sean transportados, para minimizar roturas durante el traslado.

9.3.10 Se debe enviar al laboratorio una muestra del material a analizar en un recipiente de vidrio con tapa recubierta de teflón. Esta muestra no debe ser transportada en el mismo recipiente que los tubos de carbón activado.

9.4 Análisis de las muestras.

9.4.1 Preparación de muestras. Para análisis de cada tubo de carbón activado se hace una muesca con una lima en la punta de la sección mayor de carbón activado y se abre por ruptura. La fibra de vidrio se retira y se desecha. El carbón activado de la sección mayor se transfiere a un contenedor de muestra de 2 ml con tapón recubierto de teflón. La sección separadora de espuma es removida y desechada; la segunda sección de carbón activado (la más pequeña) se transfiere a otro contenedor. Estas dos secciones son analizadas por separado.

9.4.2 Desadsorción de muestras. Previo al análisis se ponen alícuotas de 1 ml de disulfuro de carbono en cada contenedor de muestras (todo el trabajo con disulfuro de carbono debe ser llevado a cabo en una campana de extracción de vapores debido a su alta toxicidad). La desadsorción debe ser hecha durante 30 min, agitando ocasionalmente durante este período.

9.4.3 Condiciones cromatográficas.

Las condiciones típicas de operación de cromatografía de gases son:

- a) 30 ml/min (60 psig) flujo de helio gas portador;
- b) 35 ml/min (25 psig) flujo de hidrógeno al detector;
- c) 400 ml/min (60 psig) flujo de aire al detector;
- d) 498 K (225 °C) temperatura del inyector;
- e) 523 K (250 °C) temperatura del colector de escape (detector);
- f) 325 K (52 °C) temperatura de columna.

9.4.4 Inyección.

El primer paso en el análisis es la inyección de la muestra en el cromatógrafo de gases. Para eliminar dificultades relacionadas con el desalojo del aire o destilación en la aguja de la jeringa, se debe emplear la técnica de inyección de lavado previo con solvente. La jeringa de 10 l, primero es lavada con solvente varias veces para mojar el cilindro y el émbolo. 3 l de solvente se hacen pasar dentro de la jeringa para aumentar la exactitud y reproducibilidad del volumen de muestra inyectado. La aguja se remueve del solvente y el émbolo es jalado unos 0.2 l, para separar la cantidad de solvente de la muestra mediante una capa de aire para ser usada como marcador. La aguja se sumerge entonces en la muestra y se toma una alícuota de 5 l, tomando en cuenta el volumen de la aguja, ya que la muestra en la aguja se inyecta completamente. Después de que la aguja se quita de la muestra, y previo a la inyección, el émbolo se jala 1.2 l para minimizar la evaporación de la muestra de la punta de la aguja. Observar que la muestra ocupe 4.9 a 5.0 l en el cilindro de la jeringa.

Duplicar las inyecciones de cada muestra y hacer un patrón. No debe esperarse más de 3 % de diferencia en área.

9.4.5 Medición de área.

El área de pico de muestra es medida por un integrador electrónico o alguna otra forma apropiada de medición de área, y los resultados preliminares son leídos de una curva patrón preparada como se indica adelante (véase 10).

9.5 Determinación de la eficiencia de desadsorción.

9.5.1 Importancia de la determinación .

La eficiencia de desadsorción de un compuesto en particular puede variar de un laboratorio a otro, y también de un lote de carbón activado a otro. De este modo, es necesario determinar, al menos una vez, el porcentaje del compuesto específico que se recuperará en cada lote de tubos de carbón activado utilizado.

9.5.2 Procedimiento para determinar la eficiencia de desadsorción.

El carbón activado equivalente a la cantidad de la primera sección del tubo de muestreo (100 mg), es medido en un tubo de vidrio de 6.35 cm y 4 mm de diámetro interno con un extremo sellado a la flama. Este carbón activado debe ser del mismo lote que aquel usado en la obtención de muestras, y puede ser obtenido de la sección mayor de los tubos de carbón activado sin usar. El extremo abierto se tapa con parafina. Inyectar directamente al carbón activado una cantidad conocida del compuesto a analizar, con una microjeringa, y el tubo es tapado con más parafina.

Se preparan seis tubos a cada uno de los niveles de concentración (0.5, 1 y 2 veces el LMPE). Estos son preparados mediante la adición de una cantidad de la muestra analizada que es equivalente a aquel presente en 1 litro de muestra al nivel seleccionado. Se dejan reposar al menos durante una noche, para asegurar la absorción completa del compuesto a analizar en el carbón activado. Paralelamente debe utilizarse un tubo de referencia para ser tratado de la misma manera, excepto en que no se le añade ninguna muestra. Los tubos muestra y de referencia, son desadsorbidos y analizados de la misma manera descrita en la sección 9.4.

Preparar dos o tres patrones por inyección del mismo volumen de compuesto en 1 ml de disulfuro de carbono, con la misma jeringa usada en la preparación de la muestra. Estos son analizados con la muestra; si el método de patrón interno es usado, los patrones de calibración se preparan usando 1 ml de disulfuro de carbono conteniendo una cantidad conocida del patrón interno.

La eficiencia de desadsorción (E.D.) es igual a la masa promedio en mg recuperada del tubo dividida entre la masa añadida al tubo:

$$E. D. = \frac{\text{masa promedio recuperada en miligramos}}{\text{masa añadida en miligramos}}$$

La eficiencia de desadsorción (E.D.) depende de la cantidad del compuesto a analizar colectado en el carbón activado. Graficar la eficiencia de desadsorción contra la masa encontrada del compuesto a analizar. Esta curva es usada en la sección 11.4 para corregir pérdidas de adsorción.

10. Calibración y patrones

El pentano puede utilizarse reemplazando el gas butadieno para la calibración de cromatografía de gases (C.G.). Es conveniente expresar la concentración de patrones en términos de mg por 1.0 ml de disulfuro de

carbono, porque las muestras son desadsorbidas en esta cantidad de disulfuro de carbono. La densidad del pentano es usada para convertir miligramos a microlitros para facilitar la medición con una microjeringa. Una serie de patrones, variando su concentración en un intervalo de interés, es preparada y analizada bajo las mismas condiciones de cromatografía de gases (CG) y durante el mismo período de tiempo de la muestra desconocida. Se establecen las curvas graficando concentración en mg por 1.0 ml contra el área de pico.

Nota: Para usar el método de patrón interno, se usa disulfuro de carbono, conteniendo una cantidad predeterminada del patrón interno. La concentración de la muestra analizada en mg/ml es graficada contra la razón del área. Cuando no es usado el patrón interno en el método, las soluciones patrón se analizan al mismo tiempo que es hecho el análisis de la muestra.

Esto minimizará el efecto de las variaciones conocidas día a día y de las variaciones durante el mismo día de la respuesta del detector de ionización de flama (FID).

Cuando es usado el método de patrón externo o interno, las soluciones patrón se analizan al mismo tiempo.

11. Cálculos

11.1 Leer la masa, en miligramos correspondiente a cada área de pico de la curva patrón. No se necesitan correcciones de volumen, porque la curva patrón está en base a mg por 1.0 ml de disulfuro de carbono y el volumen de muestra inyectado es idéntico al volumen de los patrones inyectados.

11.2 Deben hacerse correcciones para el tubo de referencia en cada muestra.

$$\text{mg} = \text{mg muestra} - \text{mg referencia.}$$

donde:

mg muestra son los miligramos encontrados en la sección anterior del tubo de muestra.

mg referencia son los miligramos encontrados en la sección anterior del tubo de referencia.

Un procedimiento similar es seguido para las secciones posteriores.

11.3 Sumar las cantidades presentes en las secciones anterior y posterior del mismo tubo de muestra para determinar la masa total en la muestra.

11.4 Leer la eficiencia de desadsorción de la curva (véase 9.5.2) para la cantidad encontrada en la sección anterior. Dividir la masa total entre esta eficiencia de desadsorción para obtener los mg corregidos de muestra:

$$\frac{\text{masa total}}{\text{E. D.}} = \text{mg corregidos de muestra}$$

11.5 La concentración del compuesto a analizar en el aire muestreado puede expresarse en mg/m³:

$$\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} = \frac{\text{miligramos corregidos (1000)}(\text{litros/ m}^3)}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$$

11.6 Otro método para expresar concentraciones es ppm corregidas a condiciones normales de 298 K y 101.325 kPa (25 °C y 760 mmHg):

$$\text{ppm} = \left(\frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \right) \left(\frac{24.45}{\text{PM}} \right) \left(\frac{760}{\text{P}} \right) \left(\frac{\text{T} + 273}{298} \right)$$

donde:

P es la presión (mmHg) del aire muestreado.

T es la temperatura (°C) de aire muestreado.

24.45 es el volumen molar (litros/mol) a 25°C y 760 mmHg.

PM es el peso molecular de butadieno.

760 es la presión normal (mmHg).

298 es la temperatura normal (K).

12. Bibliografía

NIOSH Manual of Analytical methods, Second Edition, Vol. 1,2 and 3.

XX.- En la Tercera Sección, página 73, en el Procedimiento 037 del apéndice II, en el apartado 7.6:

Dice: vidrio de 2 l, con.....	Debe decir: vidrio de 2 ml, con.....
-------------------------------------	--------------------------------------------

XXI.- En la Tercera Sección, página 85, en el Procedimiento 039 del apéndice II, en el apartado 11.5:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (100)(litros/m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{mili gramos corregidos (1000) (litros / m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$

XXII.- En la Tercera Sección, página 90, en el Procedimiento 040 del apéndice II, en el apartado 10.6:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{g corregidos}}{\text{volumen del aire de muestreo en litros}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{dado que g/litro = mg/m}^3 \text{ } \mu\text{g corregidos}}{\text{volumen del aire de muestreo en litros}}$

XXIII.- En la Tercera Sección, página 94, en el Procedimiento 041 del apéndice II, en el apartado 11.3:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{g corregidos}}{\text{volumen del aire de muestreo en litros}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{dado que g/litro = mg/m}^3 \text{ } \mu\text{g corregidos}}{\text{volumen del aire de muestreo en litros}}$

Procedimiento 043

XXIV.- En la Tercera Sección, página 101, del apéndice II, en el apartado 8.2:

Dice:1 Butanol grado reactivo.	Debe decir: Butanol grado reactivo.
--------------------------------	-------------------------------------

En la Tercera Sección, página 103, del apéndice II, en el apartado 11.5:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (100)(litros/m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{mili gramos corregidos (1000) (litros / m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$

XXV.- En la Tercera Sección, página 108, en el Procedimiento 044 del apéndice II, en el apartado 11.5:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (100)(litros/m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{mili gramos corregidos (1000) (litros / m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$

XXVI.- En la Tercera Sección, página 113, en el Procedimiento 045 del apéndice II, en el apartado 11.5:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (100)(litros/m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{mili gramos corregidos (1000) (litros / m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$

XXVII.- En la Tercera Sección, página 118, en el Procedimiento 046 del apéndice II, en el apartado 11.5:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (100)(litros/m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (1000) (litros / m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$

Procedimiento 047

XXVIII.- En la Tercera Sección, página 123, del apéndice II, en el apartado 11.5:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (100) (litros / m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (1000) (litros / m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$

XXIX.- En el apartado 11.6:

Dice:	Debe decir:
$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \left(\frac{24.45}{\text{MM}} \right) \left(\frac{101.325}{\text{P}} \right) \left(\frac{\text{T} + 273}{298} \right)$	$\text{ppm} = \frac{\text{mg}}{\text{m}^3} \left(\frac{24.45}{\text{PM}} \right) \left(\frac{101.325}{\text{P}} \right) \left(\frac{\text{T} + 273}{298} \right)$

XXX.- En la Tercera Sección, página 128, en el Procedimiento 048 del apéndice II, en el apartado 11.5:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (100)(litros/ m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$	$\text{mg/m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (1000) (litros / m}^3\text{)}}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$

--	--

Procedimiento 051

XXXI.- En la Cuarta Sección, página 13, del apéndice II, en el apartado 10.3.6:

Dice: nivel del mar (ver 11.6).	Debe decir: nivel del mar (ver 12.6).
---------------------------------------	---------------------------------------------

En la Cuarta Sección, página 15, del apéndice II, en el apartado 12.5:

Dice:	Debe decir:
$\text{mg/ m}^3 = \frac{\text{mg } 1000(\text{litro s/ m}^3)}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$	$\text{mg/ m}^3 = \frac{\text{miligramos corregidos (1000) (litros / m}^3)}{\text{volumen de aire muestreado (litros)}}$

En el apartado 13.1:

Dice: 16.1 Manual de Métodos Analíticos de NIOSH.	Debe decir: Manual de Métodos Analíticos de NIOSH.
---------------------------------------------------	----------------------------------------------------

Procedimiento 052

XXXII.- En la Cuarta Sección, página 16, en el título del apéndice II:

Dice:METALES-METODO.....	Debe decir:METALES EN AIRE-METODO.....
--------------------------------	----------------------------------------------

En el inciso a) del apartado 1:

Dice:.....trazas de metales ;	Debe decir:.....trazas de metales (ver tablas 1 y 2);
-------------------------------	-------------------------------------------------------

En la Cuarta Sección, página 17, en el apartado 5.1.3:

Dice:..... Generalmente 1000 a 2000 /ml de....	Debe decir:..... Generalmente 1000 a 2000 µg/ml de....
------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

En la Cuarta Sección, página 18, en el apartado 7.2:

Dice:..... de celulosa, 0.9 micrómetros.....	Debe decir:..... de celulosa, 0.8 micrómetros.....
----------------------------------------------	----------------------------------------------------

En la Cuarta Sección, página 21, en el apartado 11.2:

Dice	Debe decir:
$\frac{\text{g de metal}}{\text{m}^3} = \frac{(C)(V_A) - B}{(V)(F)}$	$\frac{\mu\text{g de metal}}{\text{m}^3} = \frac{[(C)(V_A)] - B}{(V)(F)}$

Después del apartado 11.2, adicionar las tablas 1 y 2 con sus correspondientes notas, como sigue:

TABLA 1. PARAMETROS DE LOS INSTRUMENTOS

ELEMENTO	TIPO DE FLAMA o = OXIDANTE r = REDUCTOR	LONGITUD DE ONDA ANALITICA	INTERFERENCIAS	REMEDIO ^b	REFERENCIAS
Ag	Aire - C ₂ H ₂ (o)	328.1	IO ₃ ⁻ , WO ₄ ⁻² , Mn ₄ ⁻³	c	(5)
Al ^a	N ₂ O-C ₂ H ₂ (r)	309.3	Ionización, SO ₄ ⁻² , V, Fe, HCl, SO	c, d, e	(4 y 6)
As	Aire-C ₂ H ₂ (o)	193.7	Absorción	g	(6)
Ba	N ₂ O-C ₂ H ₂ (r)	553.6	Ionización, Alta concentración de Ca	d, f	(1 y 4)
Be ^a	N ₂ O-C ₂ H ₂ (r)	234.9	Al, Si, Mn	e, c, g	(4)
Bi	Aire-C ₂ H ₂ (o)	223.1		g	
Ca	Aire-C ₂ H ₂ (r) N ₂ O-C ₂ H ₂ (r)	422.7	Ionización y Química	d, e	(1 y 4)
Cd	Aire-C ₂ H ₂ (o)	228.8		e, g	
Co ^a	Aire-C ₂ H ₂ (o)	240.7		e, g	
Cr ^a	Aire-C ₂ H ₂ (r)	357.9	Fe, Ni	e, c	(4)
Cu	Aire-C ₂ H ₂ (o)	324.8			
Fe	Aire-C ₂ H ₂ (o)	248.3	Altas concentraciones de Ni y Si	c, g	(1 y 4)
In	Aire-C ₂ H ₂ (o)	303.9	Al, Mg, Cu, Zn, H _x PO ₄ ^{x-3}	c	(10)
K	Aire-C ₂ H ₂ (o)	766.5	Ionización	d	(1 y 4)
Li	Aire-C ₂ H ₂ (o)	670,8	Ionización	d	(11)
Mg	Aire-C ₂ H ₂ (o) N ₂ O-C ₂ H ₂ (o)	285.2	Ionización y Química	d	(1 y 4)

Mn	Aire-C ₂ H ₂ (o)	279.5			
Mo	N ₂ O-C ₂ H ₂ (r)	313.3	Ca y otros iones	e, h	(6)
Na	Aire-C ₂ H ₂ (o)	589.6	Ionización	e	(1 y 4)
Ni	Aire-C ₂ H ₂ (o)	232.0		e, g	
Pb	Aire-C ₂ H ₂ (o)	217.0 283.3	Ca, altas concentraciones de SO ₄	e, c, g	(7)
Pd	Aire-C ₂ H ₂ (o)	247.6	Al, Co, Ni, Pt, Rh, Ru	e	(6)
Rb	Aire-C ₂ H ₂ (o)	780.0	Ionización	d	(1 y 8)
Si	N ₂ O-C ₂ H ₂ (r)	251.6	Evitado al no usar lámpara de multielementos con Fe		
Sr	Aire-C ₂ H ₂ (o) N ₂ O-C ₂ H ₂ (r)	460.7	Ionización y Química	d, e	(1 y 8)
Te	Aire-C ₂ H ₂ (o)	214.3		g	(6)
Tl	Aire-C ₂ H ₂ (o)	276.8			
Va	N ₂ O-C ₂ H ₂ (r)	318.4			
Zn	Aire-C ₂ H ₂ (o)	213.9			

- a) Algunos compuestos de éstos elementos no serán disueltos por los procedimientos aquí descritos. Cuando se determinan estos elementos uno debe de verificar que los tipos de compuestos que se sospecha están presentes en la muestra se disolverán usando este procedimiento (ver sección 4.2).
- b) Altas concentraciones de silicatos en la muestra pueden causar una interferencia para muchos de los elementos en esta tabla y puede causar problemas de aspiración. No importa que elementos están siendo medidos, si grandes cantidades de silicatos son extraídos de las muestras, debe de permitirse que las muestras reposen durante varias horas y después centrifugar o filtrar para remover los silicatos.
- c) Las muestras son periódicamente analizadas por el método de adiciones para checar las interferencias químicas. Si se encuentran interferencias, se deben de hacer determinaciones por el método estándar de adiciones o, si la interferencia es identificada, debe agregarse a el estándar.
- d) Las interferencias por ionización son controladas al llevar las soluciones a 1000 g/ml de Cs (muestras y estándares).
- e) 1000 g/ml de solución como agente liberante se agrega a todas las muestras y estándares.
- f) En la presencia de altas concentraciones de Ca (mayores al 0.1%) puede observarse una absorción molecular de Ca(OH)₂. Esta interferencia puede ser cubierta usando correcciones cuando se analice para Ba.
- g) Usar D₂ o H₂ continuamente para correcciones.
- h) Agregar 1000 g/ml de Al a muestras y estándares.

i) Use alternativamente la línea de Sb (231.2 nm).

TABLA 2 DATOS DE SENSIBILIDAD

ELEMENTO	SENSIBILIDAD g/ml	LIMITES DE DETECCION EN SOLUCION. g/ml	INTERVALO		CONCENTRACION PONDERADA EN EL TIEMPO MINIMA e, f mg/m ³
			g/ml	g/m ³ c,d	LA QUE SE INDICA EN LA TABLA I.1 DEL APENDICE I
Ag	0.06	0.002	0.5-4.0	21-170	
Al	1.0	0.02	5-50	210-2100	
As	0.8	0.2	10-50	420-2100	
Ba	0.4	0.008	1-25	42-1050	
Be	0.025	0.001	0.1-2.0	4.2-84	
Bi	0.5	0.025	1-30	42-1250	
Ca	0.08	0.005	0.1-5.0	4.2-210	
Cd	0.025	0.001	0.1-2.0	4.2-84	
Co	0.15	0.01	0.5-5.0	21-210	
Cr	0.1	0.003	0.5-5.0	21-210	
Cu	0.09	0.002	0.5-5.0	21-210	
Fe	0.12	0.005	0.5-5.0	21-210	
In	0.7	0.02	5-50	210-2100	
K	0.04	0.002	0.1-2.0	4.2-84	

Li	0.035	0.0003	0.1-2.0	4.2-84
Mg	0.007	0.0001	0.05-0.50	2.1-21
Mn	0.055	0.002	0.5-3.0	21-125
Mo	0.5	0.02	15-40	625-1650
Na	0.015	0.0002	0.05-1.0	2.1-42
Ni	0.15	0.005	0.5-5.0	21-210
Pb	0.5	0.01	1-20	42-840
Pd	0.25	0.02	4-15	170-625
Rb	0.1	0.002	0.5-5.0	21-210
Si	1.8	0.02	50-150	2100-6300
Sr	0.12	0.002	0.5-5.0	21-210
Te	0.5	0.03	5-25	210-1050
Tl	0.5	0.01	5-20	210-840
V	1.7	0.04	10-150	420-6300
Zn	0.018	0.001	0.1-1.0	4.2-42

En la Cuarta Sección, página 21, en el apartado 12, adicionar las siguientes referencias, y modificar la numeración de los apartados 12.1 al 12.13, para quedar como 12.5 al 12.17:

12.1 Datos de "Espectrofotometría de Absorción Atómica para Métodos Analíticos" Perkin Elmer Corp., Norwalk, Connecticut, 1976.

12.2 Datos de "Espectroscopía de Flama para Métodos Analíticos", Varian Techtron, Australia, 1972.

12.3 Las concentraciones atmosféricas calculadas asumiendo un volumen de recolección de 0.24 m³ (2 Lpm para 2 horas) y un volumen de sustancias de 10 ml para toda la muestra.

12.4 Para elementos cuya concentración ponderada en el tiempo (indicada en la tabla I.1 del apéndice I) es menor que el límite más bajo del intervalo, se requerirá un volumen de muestra mayor.

XXXIII.- En la Cuarta Sección, página 38, en el Procedimiento 056 del apéndice II, en el apartado 11.4:

Dice:la curva (ver sección 11.5.2) para	Debe decir:la curva (ver sección 9.5) para
----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------

Procedimiento 057

XXXIV.- En la Cuarta Sección, página 41, del apéndice II, en el apartado 9.3.6:

Dice: muestreo. (ver 11.7).	Debe decir: muestreo. (ver 11.6).
-----------------------------------	-----------------------------------------

En el apartado 9.4.5:

Dice: continuación (ver 11.5.2).	Debe decir: continuación (ver 9.5).
----------------------------------------	-------------------------------------------

En la Cuarta Sección, página 43, en el apartado 11.4:

Dice:..... curva (ver 11.5.2) para la	Debe decir:..... curva (ver 9.5) para la
---------------------------------------------	------------------------------------------------

XXXV.- En la Cuarta Sección, página 47, en el Procedimiento 058 del apéndice II, en el apartado 11.4:

Dice:..... curva (ver 13.5.2) para la	Debe decir:..... curva (ver 9.5) para la
---------------------------------------------	------------------------------------------------

Procedimiento 059

XXXVI.- En la Cuarta Sección, página 49, del apéndice II, en el apartado 4.2:

Dice:DMA y 99.948 para la	Debe decir:DMA y 99.848 para la
---------------------------------------	---------------------------------------------

En el apartado 5.2:

Dice: CROTONA0LDEHIDO	Debe decir: CROTONALDEHIDO
-----------------------	----------------------------

En el apartado 6.2:

Dice: Las naminas tienden...	Debe decir: Las aminas tienden...
------------------------------	-----------------------------------

XXXVII.- En la Cuarta Sección, página 52, en el título del Procedimiento 060 del apéndice II:

Dice:1-NAFTILAMINA Y 2-NAFTILAMINA.....	Debe decir:1-NAFTILAMINAS Y
-----------------------------------------------	-----------------------------------

	2-NAFTILAMINAS.....
--	---------------------

XXXVIII.- En la Cuarta Sección, página 65, en el Procedimiento 062 del apéndice II, en el apartado 11.2:

Dice:son los encontrados.....	Debe decir:son los mg encontrados.....
-------------------------------------	----------------------------------------------

XXXIX.- En la Cuarta Sección, página 69, en el Procedimiento 063 del apéndice II, en el apartado 9.4.4:

Dice: capa de airecapa de aire que va a ser utilizada como marca.	Debe decir: capa de aire que va a ser utilizada como marca.....
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------

Procedimiento 066

XL.- En la Cuarta Sección, página 81, del apéndice II, en el primer párrafo del apartado 4:

Dice: 4.2 El coeficiente	Debe decir: 4.1 El coeficiente...
--------------------------------	-----------------------------------

En la Cuarta Sección, página 83, en el apartado 9.4, después del apartado 9.3.10:

Dice: 9.4.4 Análisis de las muestras.	Debe decir: 9.4 Análisis de las muestras.
---------------------------------------	-------------------------------------------

XLI.- En la Cuarta Sección, página 90, en el Procedimiento 068 del apéndice II, en el inciso e) del apartado 7:

Dice: ... sensibilidad de 0.001 mg;	Debe decir: ... sensibilidad de 0.001 mg o balanza microanalítica con una sensibilidad de 0.01 mg;
-------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

Procedimiento 069

XLII.- En la Cuarta Sección, página 95, del apéndice II, en el inciso e) del apartado 9.3:

Dice: entre 0.1 y 0.2 lmin	Debe decir: entre 0.1 y 0.2 l/ min
----------------------------------------	------------------------------------------------

En la Cuarta Sección, página 96, después de 10.1.3:

Dice: 10.1 Determinación de la eficiencia.....	Debe decir: 10.2 Determinación de la eficiencia.....
------------------------------------------------	------------------------------------------------------

COMPUESTO	EFICIENCIA DE DESADSORCION	EFICIENCIA DE DESADSORCION
-----------	----------------------------	----------------------------

	Dice:	Debe decir
CLORURO DE BENCILO	0.90 @ 0.03-0.1 mg	De 0.03 a 0.1 mg = 0.90
BROMOFORMO	0.80 @ 0.025 mg	De 0.025 mg = 0.80
TETRACLORURO DE CARBONO	0.96 @ 1.3-4.8 mg	De 1.3 a 4.8 mg = 0.96
CLOROBENCENO	0.91 @ 1.8-7.1 mg	De 1.8 a 7.1 mg = 0.91
CLOROBROMO METANO	0.94 @ 3.3-13 mg	De 3.3 a 13 mg = 0.94
CLOROFORMO	0.97 @ 1.8-7.4 mg	De 1.8 a 7.4 mg = 0.97
o-DICLORO BENCENO	0.86 @ 0.5-1.9 mg	De 0.5 a 1.9 mg = 0.86
p-DICLORO BENCENO	0.91 @ 0.7-2.7 mg	De 0.7 a 2.7 mg = 0.91
1,1-DICLOROETANO	1.00 @ 1.9-8 mg	De 1.9 a 8 mg = 1.00
1,2 DICLORO ETILENO	1.00 @ 2.4-9.5 mg	De 2.4 a 9.5 mg = 1.00
DICLORURO DE ETILENO	0.96 @ 0.6-2.5 mg	De 0.6 a 2.5 mg = 1.00
HEXACLORO ETANO	0.98 @ 0.05-0.2 mg	De 0.05 a 0.2 mg = 0.98
1,1,1-TRICLOROETANO	0.99 @ 2.9-11 mg	De 2.9 a 11 mg = 0.99
TETRACLORO ETILENO	0.96 @ 2.1-8 mg	De 2.1 a 8 mg = 0.96
1,1,2 TRICLORO ETANO	0.97 @ 0.3-1.2 mg	De 0.3 a 1.2 mg = 0.97
1,2,3 TRICLORO PROPANO	0.95 @ 1.5-6 mg	De 1.5-6 mg = 0.95

En la Cuarta Sección, páginas 99 y 100, en la tabla 4 Evaluación del Método, en la columna Eficiencia de Desadsorción:

Procedimiento 070

XLIII.- En la Cuarta Sección, página 101, del apéndice II, en el apartado 5.1:

Dice: . . . cualitativa es de 0.05 @ 0.2ppm es de . . .	Debe decir: . . . cualitativa entre 0.05 y 0.2ppm . . .
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------

En la Cuarta Sección, página 104, en la Nota del apartado 16:

Dice: Nota: . . . disponible un extinguidor de fuego adecuado . . .	Debe decir: Nota: . . . disponible suficiente agente extinguidor adecuado al tipo de fuego. . .
---------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------

En la Cuarta Sección, página 106, en la Nota del apartado 23:

Dice: Nota: . . . disponible un extinguidor . . .	Debe decir: Nota: . . . disponible suficiente agente extinguidor adecuado al tipo de fuego.
---------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------

Procedimiento 072

XLIV.- En la Cuarta Sección, página 116, del apéndice II, en el inciso e) del apartado 10:

Dice: . . sulfato de sodio/ 3% de ácido. . .	Debe decir: . . sulfato de sodio, 3% de ácido. . .
----------------------------------------------	----------------------------------------------------

En el inciso a) del apartado 11:

Dice: . . . sulfato de sodio al 2%/ ácido sulfúrico al 3% y guardar . . .	Debe decir: . . . sulfato de sodio al 2%, ácido sulfúrico al 3% y guardar . . .
---------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 16 de mayo de 2000.- El Director General de Asuntos Jurídicos, **Alvaro Castro Estrada**.-
Rúbrica.

FE de erratas a la Norma Oficial Mexicana 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, publicada el 13 de marzo de 2000.

I.- En la Segunda Sección, páginas 16 y 17, en la Tabla I.1:

No.	Dice:	Debe decir:
141	2-CLORO-1,3- BUTADIENO (-CLOROPROPENO)	2-CLORO-1,3- BUTADIENO (-CLOROPROPENO)
175	-- DIAMINO m-XILENO	-- DIAMINO m-XILENO.

II.- En la Segunda Sección, página 33, en el apartado I.7:

Dice: SR (d) es la eficiencia de..... en m...	Debe decir: SR (d) es la eficiencia de..... en m...
-----------------------------------------------	-----------------------------------------------------

III.- En la Segunda Sección, páginas 33 y 34, en los títulos de las tablas I.2 y I.3:

Dice: Partícula aerodinámica diámetro (m)	Debe decir: Partícula aerodinámica diámetro (m)
-------------------------------------------	-------------------------------------------------

IV.- En la Segunda Sección, página 41, en el Procedimiento 002 del apéndice II, en el apartado 8.8:

Dice: Acroleína..... normalizada (10 mg/ml):	Debe decir: Acroleína..... normalizada (10 g/ml):.....
----------------------------------------------------	--------------------------------------------------------

V.- En la Segunda Sección, página 46, en el Procedimiento 003 del apéndice II, en el apartado 11.1:

Dice: Leer el peso en mg correspondiente.....	Debe decir: Leer el peso en g correspondiente.....
-----------------------------------------------	----------------------------------------------------

VI.- En la Segunda Sección, página 49, en el Procedimiento 004 del apéndice II, en el inciso g) del apartado 9.4.2:

Dice:	Debe decir:
Recuperación = $\frac{\text{precio promedio recuperado (mg)}}{\text{peso adicionado (mg)}}$	Recuperación = $\frac{\text{peso promedio recuperado (g)}}{\text{peso adicionado (g)}}$

VII.- En la Segunda Sección, página 51, en el Procedimiento 005 del apéndice II, en el apartado 7.4:

Dice: Jeringas. . .ml. . .	Debe decir: Jeringas. . . l. . .
----------------------------	----------------------------------

VIII.- En la Segunda Sección, página 57, en el Procedimiento 006 del apéndice II, en el apartado 11.2:

Dice: C _A y C _B son las concentraciones.....en mg	Debe decir: C _A y C _B son las concentraciones.... en g
-------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

IX.- En la Segunda Sección, página 71, en el Procedimiento 009 del apéndice II, en el inciso b) del apartado 7.2:

Dice: columna.....de 0.0075 m.....	Debe decir: columna.....de 0.0075 m.....
------------------------------------	------------------------------------------

X.- En la Tercera Sección, página 17, en el Procedimiento 023 del apéndice II, en el apartado 9.5.2:

Dice:.. . . Titular una alícuota de 100 ml de esta solución . . . destilada, 40 l de isopropanol. . .	Debe decir: . . . Titular una alícuota de 100 l de esta solución . . . destilada, 40 ml de isopropanol. . .
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

XI.- En la Tercera Sección, página 24, en el Procedimiento 025 del apéndice II, en el apartado 10.1.1:

Dice: 10 mg/ml: usando. . . de 1000 mg/ml (ver 8.4) . . .	Debe decir: 10 g/ml: usando. . . de 1000 g/ml (ver 8.4) . . .
-----------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------

Procedimiento 026

XII.- En la Tercera Sección, páginas 28 y 29, del apéndice II, en el apartado 7.8:

Dice: Jeringas de 10 ml u otros. . .	Debe decir: Jeringas de 10 l u otros. . .
--------------------------------------	-------------------------------------------

En el apartado 7.9:

Dice: Pipetas de 1 l u otros tamaños.	Debe decir: Pipetas de 1 ml u otros tamaños.
---------------------------------------	----------------------------------------------

En el apartado 9.5.2:

Dice: Una cantidad con la jeringa de 10 ml....	Debe decir: Una cantidad con la jeringa de 10 l....
-----------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

XIII.- En la Tercera Sección, página 37, en el Procedimiento 028 del apéndice II, en el apartado 9.4.7:

Dice: La jeringa de 10 ml.... el émbolo se jala 1.2 l muestra sea de 4.9 a 5 l previo con solvente.	Debe decir: La jeringa de 10 l.... el émbolo se jala 1.2 l muestra sea de 4.9 a 5 l previo con solvente.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

XIV.- En la Tercera Sección, página 59, en el Procedimiento 034 del apéndice II, en el apartado 4.1:

Dice: El coeficiente de variación σ_T ' muestra sea de 4.9 a 5 l previo con solvente.	Debe decir: El coeficiente de variación σ_T ' muestra sea de 4.9 a 5 l previo con solvente.
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

XV.- En la Tercera Sección, página 76, en el Procedimiento 038 del apéndice II, en el apartado 4.1:

Dice:de variación σ_T ' para	Debe decir:de variación σ_T ' para
------------------------------------------------	------------------------------------------------------

XVI.- En la Tercera Sección, página 81, en el Procedimiento 039 del apéndice II, en el apartado 4.1:

Dice:de variación σ_T ' para	Debe decir:de variación σ_T ' para
------------------------------------------------	------------------------------------------------------

XVII.- En la Cuarta Sección, página 22, en el Procedimiento 053 del apéndice II, en el inciso a) del apartado 1:

Dice: menor a 10 mm, siempre.....	Debe decir: menor a 10 m, siempre.....
-----------------------------------------	----------------------------------------------

Procedimiento 068

XVIII.- En la Cuarta Sección, página 89, del apéndice II, en el inciso c) del apartado 1:

Dice: intervalo: 0.5 a 10 mg/m ³	Debe decir: intervalo: 0.5 a 10 mg/m ³
---------------------------------------------	---------------------------------------------------

--	--

En el apartado 3:

Dice: intervalo: 0.5 a 10 mg/m ³	Debe decir: intervalo: 0.5 a 10 mg/m ³
---------------------------------------------	---------------------------------------------------
