

Fig. No. 15 Partículas de polvo provenientes de muestreo personal sobre filtro millipore.

En el muestreo personal realizado, se obtuvieron partículas de dimensiones variables, como se aprecia en la Figura 16, las cuales en promedio resultan de 2 micras, las que son consideradas polvo respirable. El origen de dichas partículas, además de ser arena sílica es arena ya tratada durante el proceso, es decir, una mezcla de contaminantes.

Control

Después de haber realizado la etapa de reconocimiento y muestreo, y encontrar contaminación, el control se fundamenta en las opciones dictadas por la Norma Oficial Mexicana 010 - STPS - 1994, cuando se exceden los Límites máximos permisibles, siendo el caso de estudio uno de ellos.

Es necesario adoptar las siguientes medidas de control lo antes posible y agotando éstas en el orden en el que se indican, preferentemente.

- A) Modificar o sustituir las sustancias.
- B) Reducir al mínimo las sustancias químicas contaminantes.
- C) Efectuar modificaciones en los equipos.

Debido a que existe factibilidad de controlar y disminuir la producción de polvos desde los diversos puntos de vista señalados en la misma, el control puede adaptarse como sigue:

- a) Por una parte, modificar o sustituir las sustancias químicas, resulta una forma de control, ya que, se tiene la opción de comprar la arena sílica envasada en costales y ya preparada para evitar descargarla, almacenarla o depositarla en el piso, palearla y mezclarla, que son las principales actividades generadoras de polvo en el proceso de producción. Con lo anterior se recibirá y manejará más eficientemente la materia prima y únicamente se trabajará con la mínima requerida en el proceso.

En lo que respecta al inciso "C", es factible programar un trabajo de mantenimiento preventivo en la maquinaria, necesario para evitar errores al momento de la cocción de los corazones, y de ésta forma no producir polvo por la maniobra de limpieza.

Cuando no es factible reducir las concentraciones,

- A) Se debe aislar la fuente de contaminación o el encerrado de las fuentes generadoras de contaminación, en este caso, mediante la instalación de un contenedor de la materia prima o en colocar barreras físicas en la maquinaria que pudiese generar polvos, por ejemplo, colocando cortinas en las dos zonas de acceso (Sur y Poniente), que impidan la propagación del polvo.
- B) Aislar a los trabajadores, no es factible ya que se requiere el contacto directo con las sustancias empleadas para las etapas de producción.
- C) Limitar tiempos y frecuencia de exposición.

D) El uso de equipo de protección, es indispensable, cuando los valores no puedan disminuirse a los valores permitidos y el iniciar una campaña de concientización que motive al personal a utilizarlo por convicción.

Debido a que existen dos corrientes de aire que entran en contacto directo con el material depositado en el suelo, es indispensable controlarlas mediante una cortina de plástico, metal o madera, así como mantener los extractores de aire funcionando para asegurar la correcta ventilación del lugar. Es recomendable instalar extractores una vez que se halla disminuido la producción de polvo en el interior, ya que de lo contrario únicamente se estará solucionando el problema de la contaminación en interiores, para contribuir a la contaminación del aire exterior.(Galvão, 1987).

E) Con la finalidad de mantener un registro permanente de las condiciones de Calidad ambiental es necesario seguir las recomendaciones dictadas en la tabla -pág. 26- de la NOM-010-STPS, 1994 acerca de los "Criterios para la frecuencia del muestreo. (Anexo X.5).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Se concluye lo siguiente:

1. En el departamento de corazones de la empresa metal-mecánica, se aprecia un grado notable de contaminación tanto por polvo suspendido como disperso o sedimentado en la totalidad del área.
2. La calidad del aire en el interior del departamento es no aceptable ya que excede los límites máximos permisibles establecidos en la Normatividad Oficial NOM-O10-STPS-1994. Por lo anterior, se deben tomar medidas indicadas en el control para evitar tales condiciones.
3. Debido a la naturaleza del trabajo realizado en la empresa, así como la materia prima utilizada en el proceso de producción, la fuente de contaminantes la constituyen principalmente polvos de la arena sílica, tanto del almacén como la de producto terminado. Interviniendo en dicha contaminación, factores como diseño propio de la nave que propicia que las corrientes de aire naturales dispersen los polvos, cantidad de arena requerida diariamente en el trabajo, cultura del trabajo (manualmente) y carencia de un contenedor en el área de almacén de la materia prima.
4. La factibilidad de controlar la contaminación en el interior de la empresa, ya que, según se describió en la parte del control, los beneficios a la calidad del aire exterior, serán directos, además de que se elevará la calidad del ambiente laboral de la empresa dando cumplimiento, con esto, a las disposiciones oficiales en la materia (Ver Marco Legal de referencia).
5. En base a los antecedentes registrados en ésta empresa, se comprueba que los niveles de polvo encontrados, son mayores a los establecidos como límite, con lo cual los programas que se deberán implementar tienen como obligación disminuir el grado de contaminación ambiental actual hasta lo aceptable.
6. El trabajo de investigación realizado, debe ser el inicio de un programa permanente de vigilancia del ambiente laboral, ya que, se pudo observar que

la causa de la contaminación por partículas suspendidas, no sólo se origina con el natural uso de arena para su proceso, sino que el no contar con la adecuada ventilación así como de la supervisión constante del manejo de la materia prima y de producto terminado, son factores secundarios que propician el derrame de la misma.

7. Pudiéndose tomar como referencia para las empresas del ramo, los resultados del presente estudio, se concluye, además, que es necesario concientizar al personal de toda empresa, cuya calidad del aire de trabajo no sea el adecuado, para empezar a practicar campañas de seguridad e higiene con el fin de prevenir problemas ambientales y de salud, que tal vez sin conocerse certeramente, puedan estar padeciendo. En dichos programas es indispensable programar capacitación en el área de medidas de seguridad, así como el uso de equipo personal y/o planes de contingencia.

8. La situación económica actual del país no debe representar únicamente una opción más para dar respuesta al porqué se viven problemas de contaminación ambiental en México, sino que, además, se debe tomar como un motivo más para realizar acciones encaminadas a la superación de la productividad, en la cual se involucra el aspecto de Seguridad e Higiene Ambiental en cualquier área de la industria a la cual se refiera.

Recomendaciones:

En base a la concentración de Partículas Suspendidas Totales encontrada, se sugieren los siguientes procedimientos para el control del microambiente contaminado:

1. Implantar sistemas que impidan la aparición del contaminante, adquiriendo la arena sílica en envases cerrados y en las cantidades suficientes para procurar la dispersión mínima de la materia prima.
2. Cuando el origen de la contaminación sea el almacenamiento a granel, se requerirá instalar un contenedor de capacidad suficiente para almacenar la arena desde el momento de su adquisición, durante y hasta el término de la jornada de trabajo. Con esto se impedirá el posible deterioro en calidad, por exponerse a la intemperie; además del consecuente control de emisión de polvos.

3. Imponer sistemas destinados a retirar las partículas del ambiente. Se recomienda instalar y dar mantenimiento preventivo a los equipos de ventilación general, local y aquellos que estén destinados a extraer el aire del interior y contar con un colector de polvos para su captura final.

4. El ritmo de la renovación del aire es función del número de ocupantes, de las fuentes de contaminación y del tamaño de los locales, y puede variar de 2 a 3 veces el volumen de los locales por hora, en caso de ventilación natural, hasta 10, 20 o más en el caso de ventilación artificial.

5. Usar sistemas destinados a aislar al trabajador, en el caso de las máquinas corazoneras que representan una fuente de contaminación por polvos, se recomienda darles el mantenimiento necesario para evitar fallas que originen fugas de arena sílica, además de llevar un estricto control del uso del equipo de protección personal, que incluya mascarilla con filtros para prevenir la contaminación del personal en casos de emergencia. Siempre debe tenerse en cuenta, que es mucho mejor y más eficaz crear seguridad que exigir cuidado.

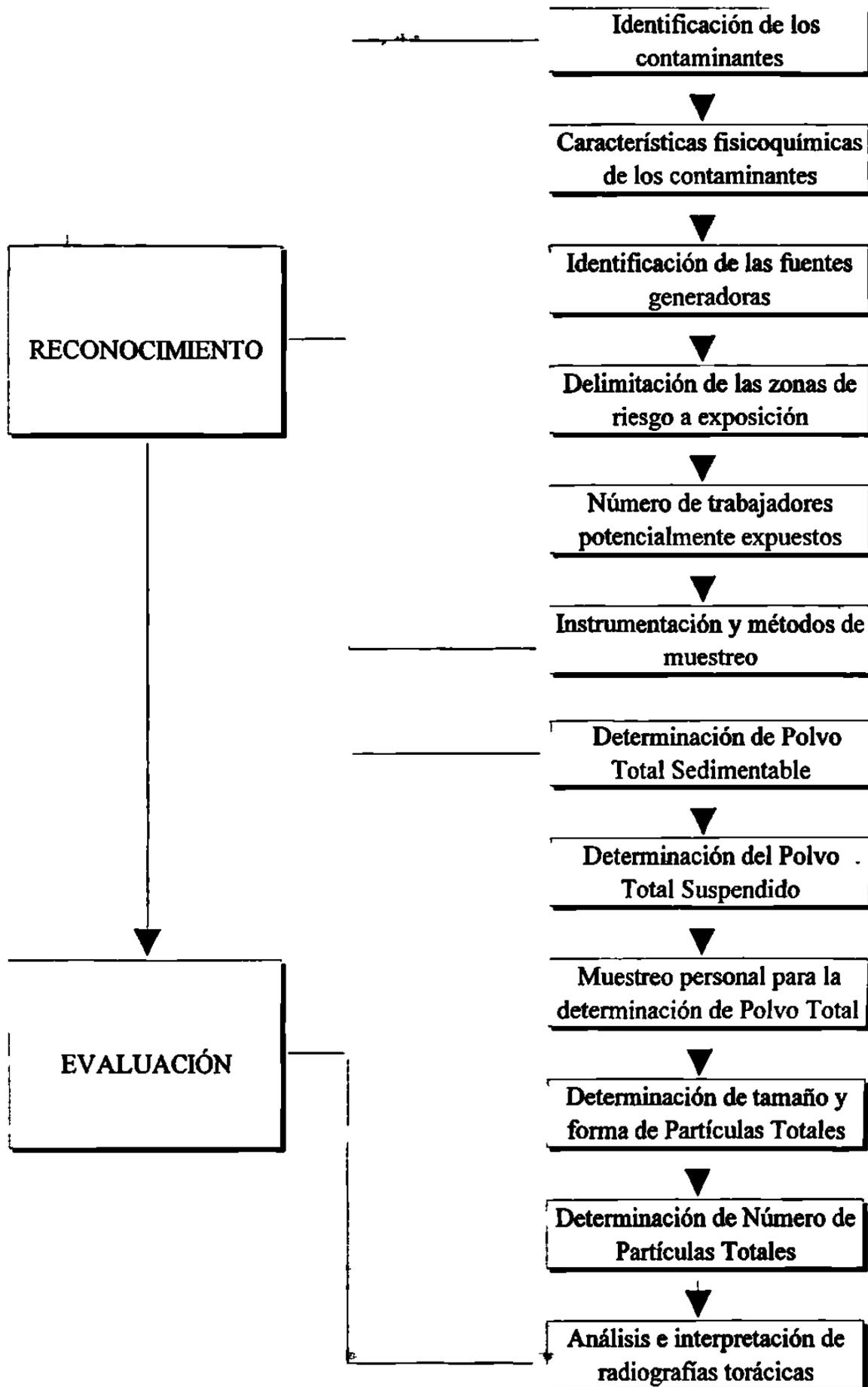
6. Continuar con los recorridos ya establecidos, como parte del Programa de Seguridad de la Empresa, e instalar en la medida que sea posible maquinaria que incluya tecnologías limpias.

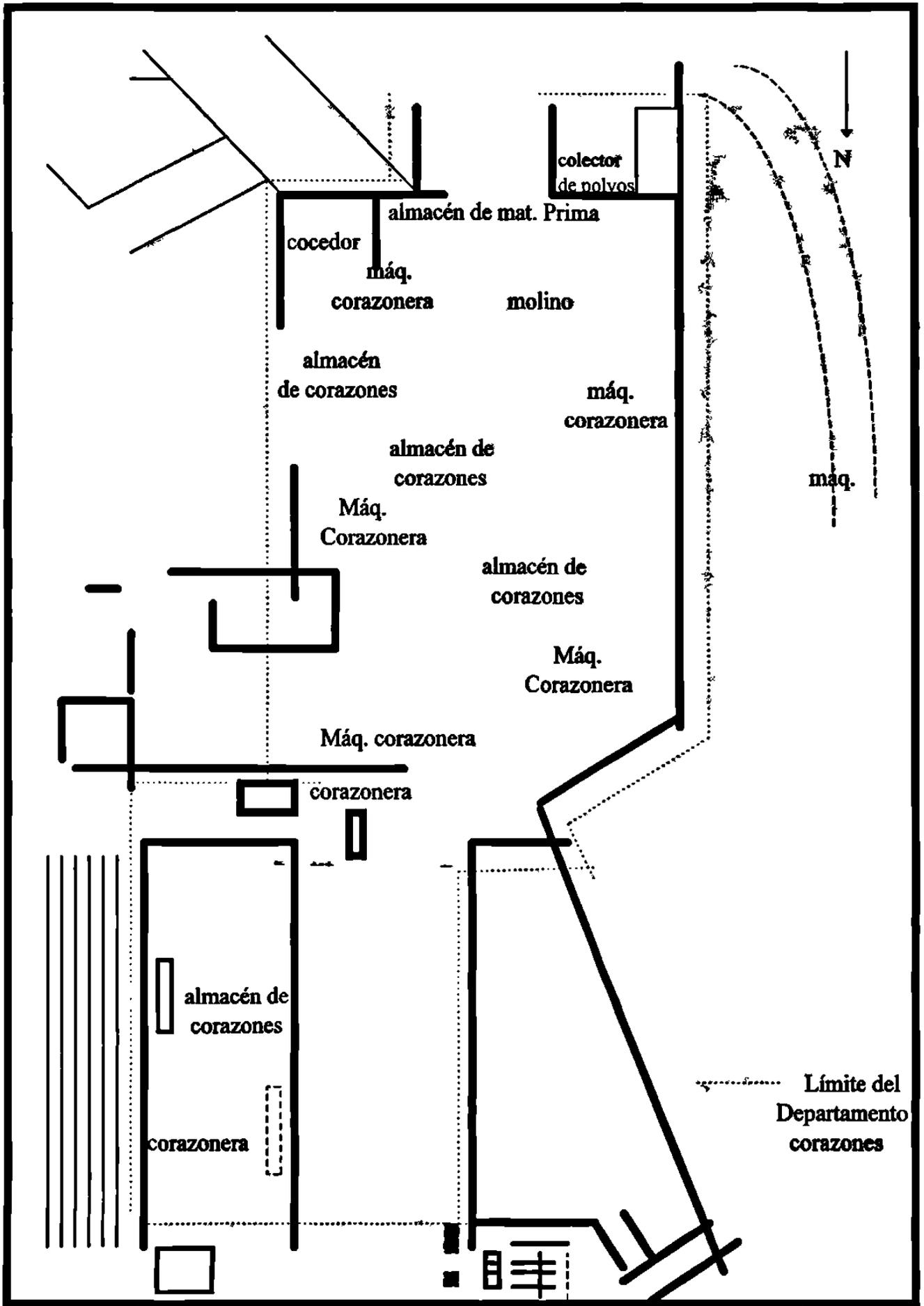
BIBLIOGRAFIA.

1. Arraya Moya, A. Instituto de Higiene del Trabajo y Contaminación Atmosférica. 1973. Curso de Salud Ocupacional. Laboratorio de Higiene Industrial. Santiago, Chile.
2. Arrieta, Flores, et al. 1983. Determinación de Factores de Riesgo en la planta Fierro de Fábricas ORION S.A. Escuela de Salud Pública. Maestría en Ciencias especialidad en Salud Pública. U.A.N.L. pp.2-24.
3. Barragán, Ma. Antonieta. Revista Manufactura. 1994. Vol. 1. No. 3. NOV/DIC. Grupo Editorial Expansión. Pág. 58.
4. Baturin, V.V. 1976. Fundamentos de Ventilación Industrial. 1a. edición. Editorial Labor, S.A. Barcelona España.
5. Besser, C. y R. Kupke. 1968. Principios Técnicos. Prevención de accidentes en la Industria. Edition Leipzig. German Democratic Republic. 172 p.
6. Braunwald, Isselbacher, et al. 1989. Principios de Medicina Interna. Tomo II. Editorial Interamericana y Mc Graw Hill 11a. edición. 1315 p.
7. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 1995. Editorial Mc GrawHill. 3a. edición actualizada. México, D.F. 188 p.
8. Chanlett, E.T. 1973. Environmental Protection. Ed. Mc Graw-Hill KOGAKUSHA LTD. International Student Edition, Japan. 204 p.
9. Dawes, C.J. 1988. Introduction to Biological Electron Microscopy: Theory and Techniques. Editorial LADD. U.S.A. 315 p.
10. Doyle, L., Keyser, C., et al. 1988. Materiales y Procesos de Manufactura para Ingenieros. Ed. Prentice Hall. 3a. edición. Edo. de México. 1041 p.

11. Gafaer, W.M. D. Sc. Enfermedades Ocupacionales. Guía para su reconocimeinto. 1968. S.S.A. (Dirección de Higiene Industrial). México, D.F.
12. Galvão, Luiz, A.C. 1987. Cromo. Serie Vigilancia de la Salud. Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud. Organización Panamericana de la Salud. OMS. p. 28.
13. Garza, González et al. 1985. Estudio de Empresa. Esc. de Salud Pública. Maestría en Ciencias especialidad en Salud Pública. U.A.N.L. 26p.
14. Gómez, V. 1983. Lecturas en Materia de Seguridad Social. Instituto Mexicano del Seguro Social; Secretaría General. 1a. edición. México, D.F. 150 p.
15. González, C. 1983. Valoración del trabajador expuesto a la inhalación de polvos inorgánicos. Revisión médica. IMSS. México. 1983, 27:29.
16. IMSS. Calderón Ramírez de Aguilar F. Conferencia Interamericana de Seguridad Social. Comision Americana Medico Social. Reunion subregional. 1993. Identificación del Riesgo de las Empresa. México, D.F.
17. IMSS. Secretaría General. Gómez, V. Salvador. 1983. Lecturas en materia de seguridad social. 1a. edición. México, D.F. 150 p.
18. IMSS. Jefatura de Servicios de Salud en el Trabajo. Subjefatura de vigilancia epidemiológica en el trabajo. 1994. Curso "Vigilancia epidemiológica en el trabajo". Tema Factores de Riesgo relacionados con el medio ambiente de trabajo. México, D.F.
19. Janania, C. A. 1989. Manual de Seguridad e Higiene Industrial. 1a. edición. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V. México, D.F. 181 p.
20. Jelambi, O. 1967. Higiene y Seguridad Ocupacionales. Ed. Imprenta Universitaria. Organización de Bienestar Estudiantil, Departamento de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería. Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 336 p.

21. Ley General de Salud. Legislación Sanitaria. 1995. Ediciones Delma. 2a. edición. México. 1099 p.
22. Ley General del Equilibrio Ecológico y La Protección al Ambiente. 1993. Editorial Porrúa, S.A. 7a. edición. México, D.F. 560 p.
23. Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del estado de Nuevo León. 1989. Monterrey, N.L.
24. Lora, S.F. y Miro Ch., J. 1978. Técnicas de Defensa del medio ambiente. Vol. II. Editorial Labor S.A.
25. Mendes, V. y col. 1987. Silicosis: un diagnóstico no siempre fácil de establecer. Rev. Med. IMSS. (Méx.) 1987; 25:139.
26. Mendoza, Dávila y Medellín. 1979. Investigación de Factores de Riesgo Departamento de Fundición, Fundidora Monterrey S.A. Esc. de Salud Pública. Maestría en Ciencias especialidad en Salud Pública. U.A.N.L, pp. 2-9.
27. Rich, L.G. 1973. Environmental Systems Engineering. Ed. International Student Edition Mc Graw Hill. Tokyo, Japan. 176 p.
28. Secretaría de Salubridad y Asistencia. 1974. La Empresa Nacional Ante la Contaminación. Textos. México, D.F. pp. 5-7.
29. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Portales Trujillo. 1976. El Hombre y el Trabajo. Ed. La prensa Médica. Méx. D.F. 94 p.
30. Sell, Nancy J. 1992. Industrial Pollution Control: Issues and Techniques. 2nd. ed. Ed. Van Nostrand Rein hold. New York, E.U.A. 159 p.
31. Turk, A. Turk, J. y Wittes J.T. 1973. Ecología - Contaminación - Medio ambiente. 1a. edición. Ed. Interamericana. S.A. de C.V. México, D.F. 97 p.





Anexo X.3 Diagrama del Departamento corazones

Anexo X.4 Fotografías del reconocimiento y evaluación.



Fig. No. 5 Aspecto general del área de estudio.

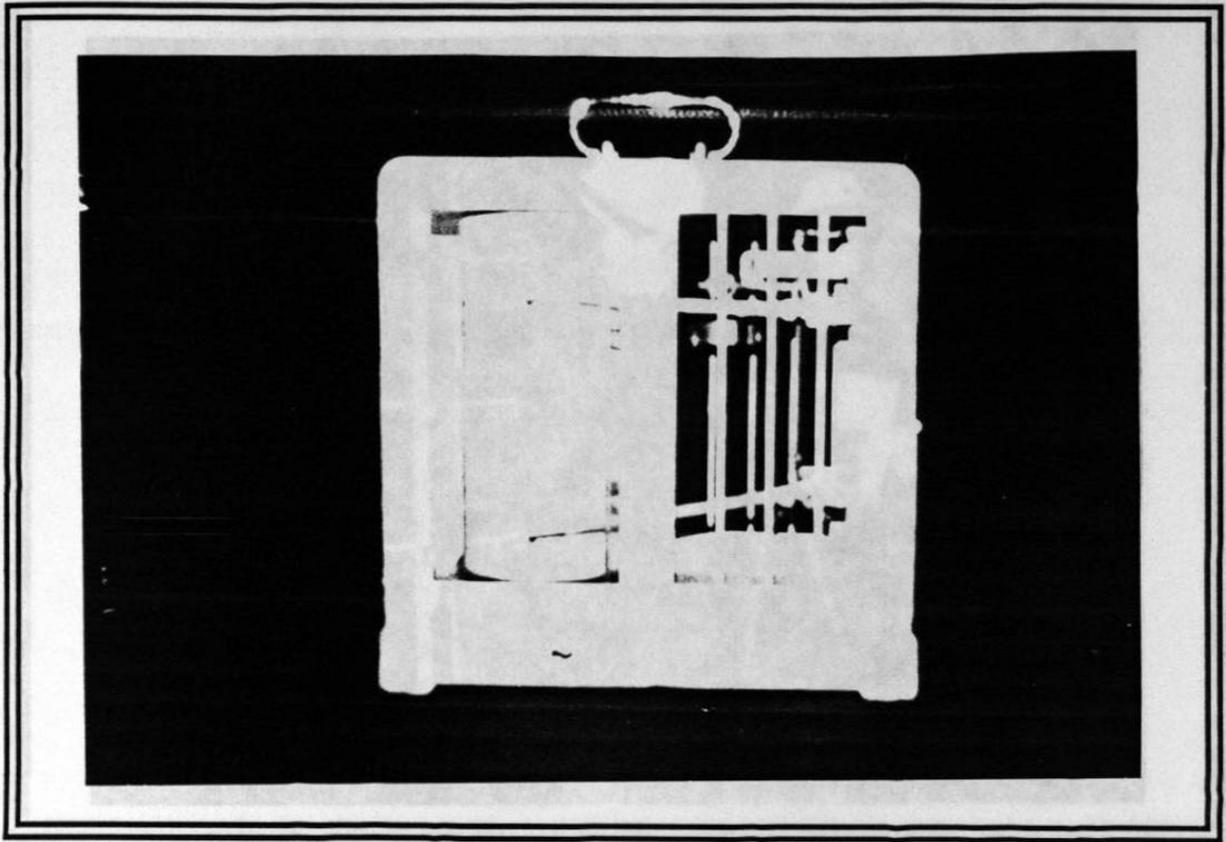


Fig. No. 6 Higrotermógrafo.

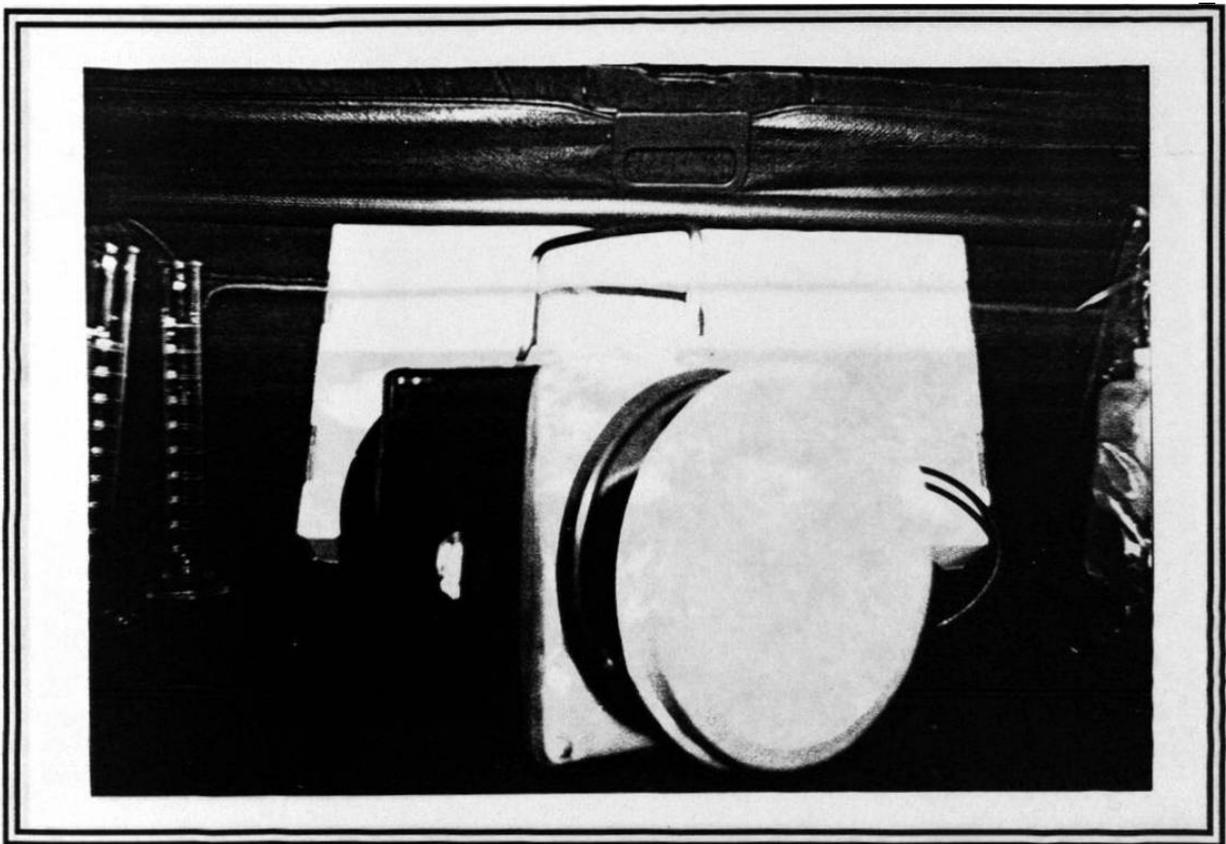


Fig. No. 7 Muestreador de alto volumen *Sixt-flow*.

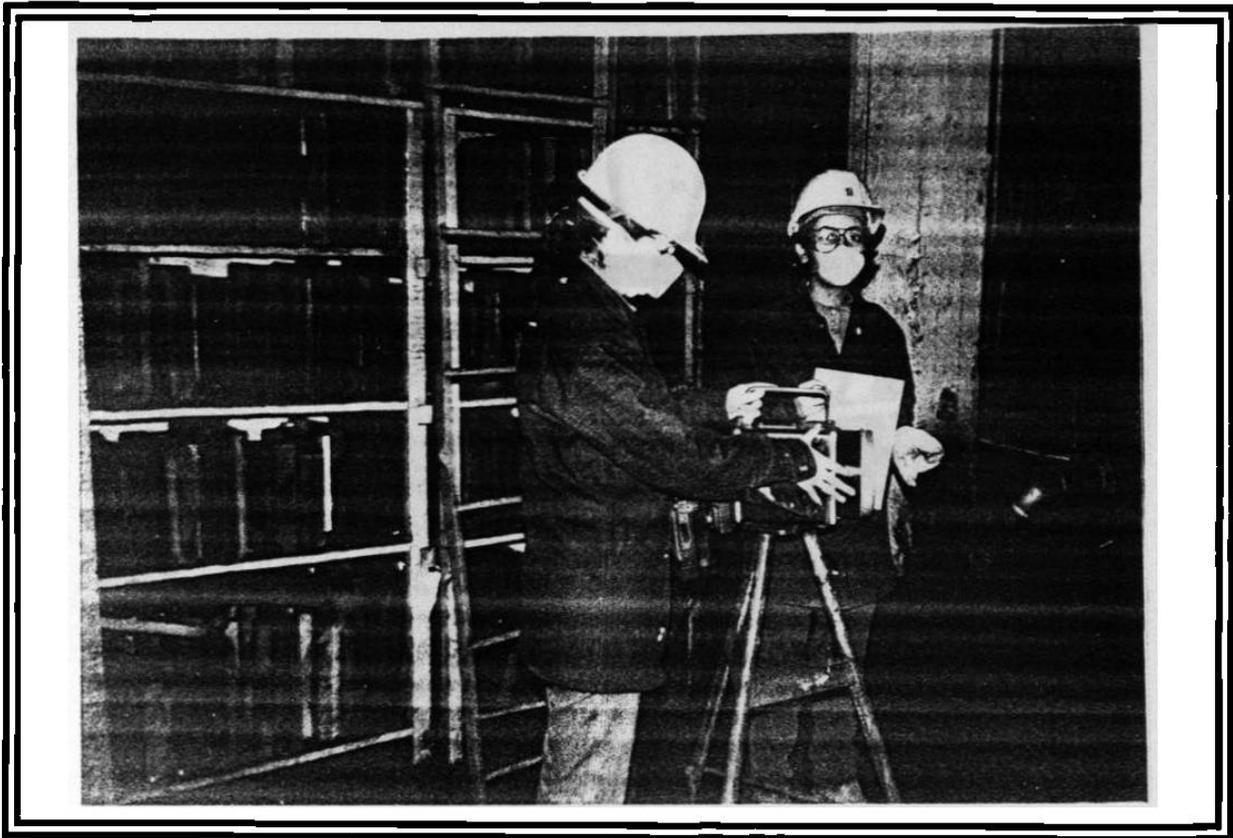


Fig. No. 8 Muestreo de Polvo Total Respirable y No Respirable.

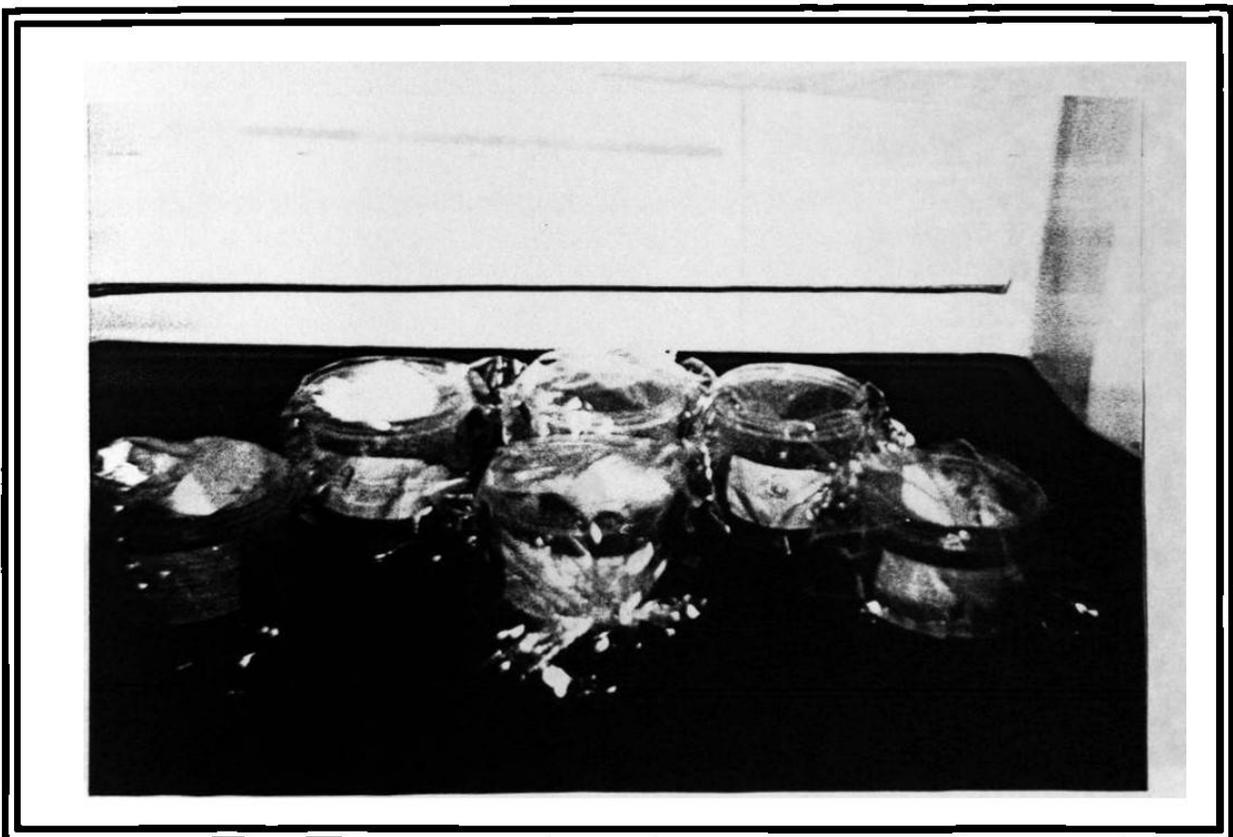


Fig. No. 9 Transporte de las muestras al Laboratorio para Polvo Total Sedimentable.

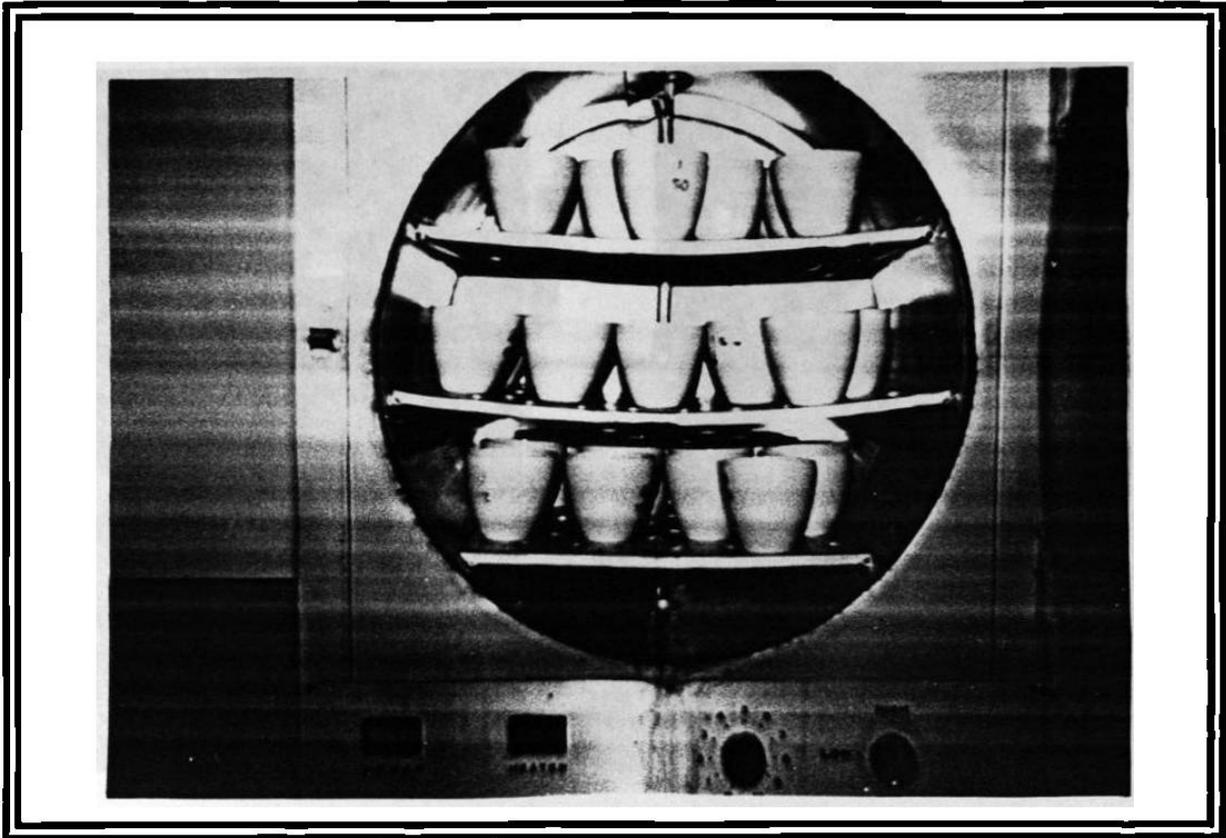


Fig. No. 10 Acondicionamiento de crisoles de porcelana en Polvo Total Sedimentable.

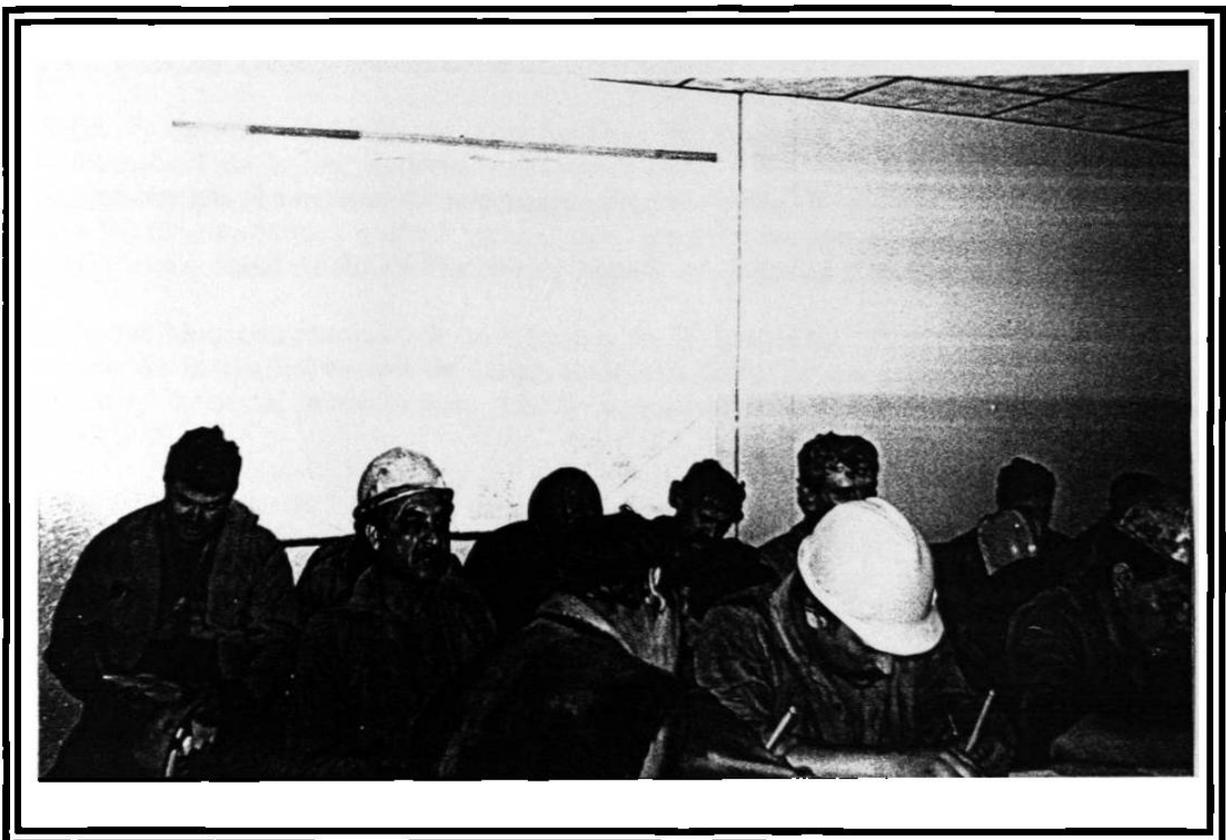


Fig. No. 11 Asistentes a las pláticas de Cultura Ecológica.

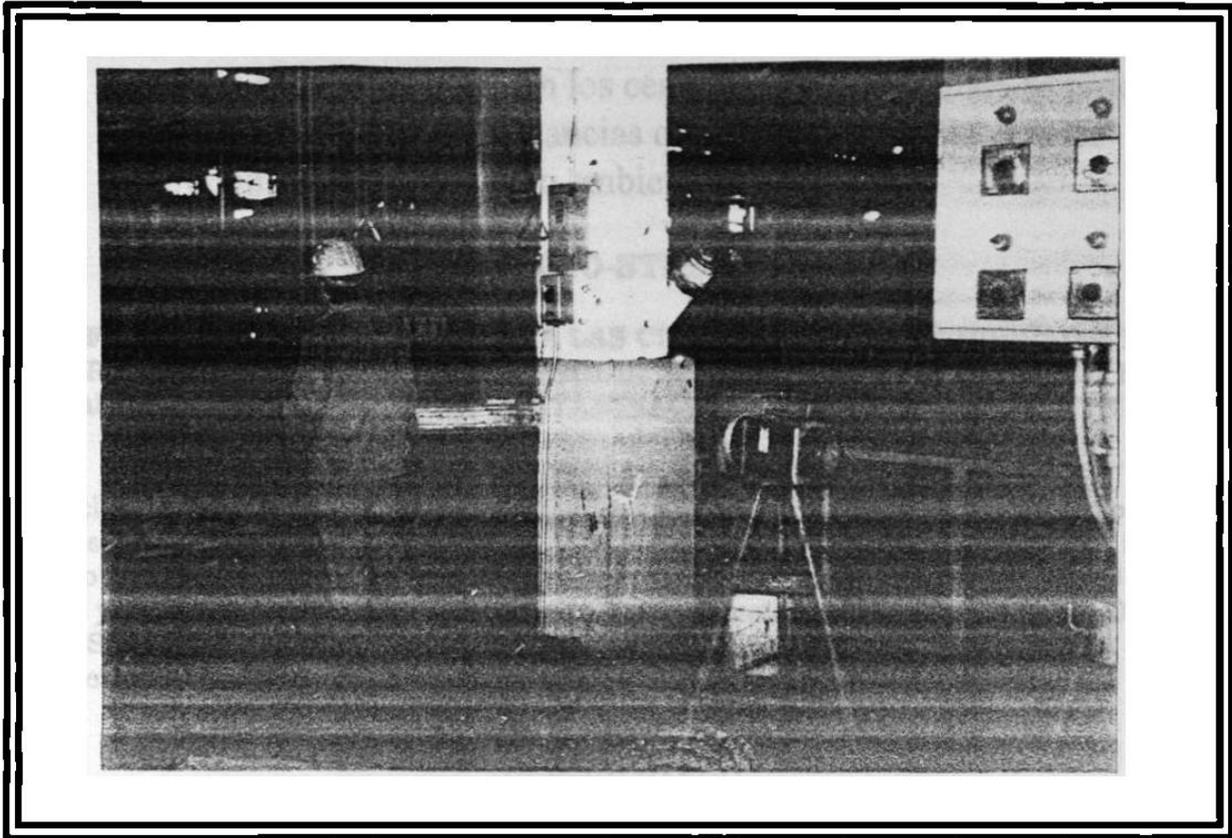


Fig. No. 12 Aspecto general del muestreo.

Anexo X.5 NOM-010-STPS-1994 Norma Oficial Mexicana 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.

NOM-010-STPS-1994

NORMA OFICIAL MEXICANA 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 Previsión Social, con fundamento en los artículos 16, 40 fracciones I y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública federal; 512, 523 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; 2o., 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, 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 publicará 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 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.

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

2.2 Ley Federal del Trabajo, artículos 512 y 527;

2.3 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 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 mostrar 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 No. 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 locales de almacenamiento y las zonas de exposición a dichas sustancias. Los avisos deberán ser colocados en lugares visibles y ajustarse, en general, a la Norma Oficial Mexicana, en vigor.

3.2 Los trabajadores deben:

3.2.1 Colaborar en las medidas de evaluación y observar 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 dotado 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 el o los contaminantes.

B) Conocer las características físico químicas, la toxicidad de las sustancias y las alteraciones que éstas puedan 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 hubieren publicado o en ausencia de éstas, se permite utilizar los procedimientos que los avances de la tecnología recomienden, previa autorización de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social, quien establecerá los requisitos y determinará en 15 días hábiles la autorización.

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 considerar 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 forma 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 el 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 atenuación del mismo, con el propósito de que las concentraciones medias a que exponga al trabajador no rebasen los niveles máximos previstos en la Tabla 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 patrones y los trabajadores promoverán mediante exámenes médicos iniciales y periódicos el mejoramiento de las condiciones de salud de los trabajadores que vayan a estar o estén expuestos a las sustancias químicas contaminantes. Dichos exámenes se llevarán a cabo de acuerdo con la exposición de cada caso.

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 provistos 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 pueda 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 periodos 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:

$$\text{ppm} = \text{mg./m}^3 \times (24 \cdot 25) / \text{PM} \times 60 / \text{P} \times (T + 273) / 298$$

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).
- 24.25 = 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 un ciclón 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.

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

7.2 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 al 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 produzcan, almacenen o marquen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el ambiente laboral, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de mayo de 1984, Fe de erratas el 12 de julio de 1984, con reformas y adiciones del 31 de mayo de 1989, Fe de erratas 13 de septiembre de 1989.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

Mexico, D. F., a los treinta días del mes de marzo de mil novecientos noventa y cuatro.- El Secretario del Trabajo y Previsión Social, Arsenio Farrell Cubillas.- Rúbrica.

Apéndice B. Que forma parte de la Tabla I.

B. Polvos minerales

Sustancia	Nivel Máximo Permisible
a) Sílice SiO ₂ (1)	NMP en mppmc*

Cuarzo cristalino	10 590
(2)	% Cuarzo + 10 NMP para polvo respirable en mg/m^3 10 mg/m^3
(3)	% Cuarzo respirable + 2 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.

Trípoli. Use la fórmula (2) para cuarzo.

Silice amorfo. 706 mppmc.

Silice fundido. Use la fórmula para cuarzo.

b) Silicatos (<1% de cuarzo)

<u>Sustancia</u>	<u>Nivel Máximo Permisible</u>
Grafito natural	530 mppmc
Mica	706 mppmc
Fibra de vidrio natural	10 mg/m^3
Perlita	1060 mppmc
Cemento portland	1060 mppmc
Soapstone	705 mppmc
Talco (que no contenga fibras de asbestos) como polvo respirable	2 mg/m^3
Talco fibroso	Use los limites para asbestos

c) Polvos de carbón

2 mg/m³

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 a 5 mg/m³ como polvo respirable.

Contaminantes:

Carbonato de calcio
 Silicato de calcio
 Celulosa (fibra de papel)
 Cemento portland
 Corundum (Al₂O₃)
 Cal
 Magnesita
 Mármol
 Pentearitritol
 Plaste de París
 Silicio (carburo de)
 Brea

Emery (Esmeril)
 Niebla de glicerina
 Grafito (sintético)
 Gypsum (yeso)
 Caolín
 Sacarosa
 Oxido de estaño
 Dióxido de titanio
 Oxido de sinz (polvo)
 Niebla de aceties vegetales
 (excepto aceites irritantes)

Apéndice C. Que forma parte de la Tabla I

C. Asfixiantes puros.

El contenido mínimo de oxígeno en el aire del ambiente laboral, cuando se encuentra presente alguno de los gases que se enuncian a continuación debe ser mínimo 19% en volumen bajo condiciones normales de presión (equivalente a una presión parcial de 135 mm Hg).

Contaminantes

Acetileno
 Argón
 Butano
 Etano
 Etileno
 Helio
 Hidrógeno
 Heptano

Neón
Propano
Propileno

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 sustancia química, 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 detectores fijos en posición equivalente a la del trabajador expuesto y que puede tener integrado o no equipo analítico para cuantificar a 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 periodo 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.

4.5 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.

4.7 Tabla de definiciones de la clasificación de contaminantes:

CONTAMINANTE	DEFINICION	EJEMPLO
GASES	Compuestos que a temperatura y presión ambiente se comportan como el aire.	Monóxido de carbono, óxido de sodio, acetileno, butano, hidrógeno, etc.
HUMOS	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, cigarro, etc.

FIBRAS	Es aquel material más grande que 5 μ con una proporción igual o más grande que 3.1 de longitud.	Asbestos, Fibra de vidrio, etc.
NEBLINA	Gotas de líquido suspendidas en el aire generadas por la atomización, aspersión, 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 evaporización de un líquido o de la sublimación de un sólido.	Nafta, aguarrás, mercurio, alcanfor, naftaleno, entre otros.

5 Clasificación.

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

5.1 Partículas.

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

5.2 Gases y vapores..

5.3 Muestreo de oxígeno.

6. Realización del muestreo.

a) personal.

b) ambiental.

6.1 Áreas de muestreo.

Deben reconocerse las áreas donde se produzcan, almacenen o manejen 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:

a) Identificación de las sustancias químicas presentes en el centro de trabajo.

- b) Trabajador o grupos de trabajadores en exposición a las sustancias químicas.
 c) Las operaciones o actividades que realizan 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 homogéneo bajo los criterios siguientes:

- a) Efectos de la sustancia química a la salud.
 b) 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 CMA) de los trabajadores se establecen las Tablas siguientes:

EFFECTOS DE LA SUSTANCIA QUIMICA A LA SALUD

CRITERIOS DE TOXICIDAD

GRADO	DESCRIPCION	CRITERIOS DE TOXICIDAD				
		ORAL	PIEL	INHALACION		
				RATA DL50	CONEJO DL50	RATA CLS0
		mg/Kg	mg/Kg	mg/l	ppm	
0	EFFECTOS LEVES REVERSIBLES O SIN EFFECTOS CONOCIDOS		MAYOR QUE 5000	MAYOR QUE 5000	MAYOR QUE 200	MAYOR QUE 10000
1	EFFECTOS MODERADOS REVERSIBLES		MAYOR QUE 500 HASTA 10000	MAYOR DE 1000 HASTA 5000	MAYOR QUE 20 HASTA 200	MAYOR QUE 2000 HASTA 10000
2	EFFECTOS SEVEROS REVERSIBLES		MAYOR QUE 50 HASTA 500	MAYOR QUE 200 HASTA 1000	MAYOR QUE 2 HASTA 20	MAYOR QUE 200 HASTA 2000
3	EFFECTOS IRREVERSIBLES		MAYOR QUE 20 HASTA 50	MAYOR QUE 20 HASTA 200	MAYOR QUE 0.2 HASTA 2	MAYOR QUE 20 HASTA 200
4	EFFECTOS INCAPACITANTES O FATALES		MENOS DE 20	MENOS DE 20	MENOS DE 0.2	MENOS DE 20

NIVEL DE EXPOSICION POTENCIAL

Nivel de exposición comparada 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 CPT	EXPOSICION ALTA	EXPOSICION FRECUENTE A ALTAS CONCENTRACIONES	0.5 CPT < CMA < 1.0
4	EXPOSICION MUY ALTA	EXPOSICION FRECUENTE A MUY ALTAS CONCENTRACIONES	1.0 CPT < CMA

NIVEL DE EXPOSICION POTENCIAL

Nivel de exposición comparada 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 CCT	EXPOSICION BAJA	EXPOSICION POCO FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA A BAJOS NIVELES O CONCENTRACIONES	0.1 CPT < CMA = 0.25
2	EXPOSICION MODERADA	EXPOSICION FRECUENTE CON LA SUSTANCIA QUIMICA 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	2.0 CCT < CMA

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 refiriéndola 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 este 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 está muestreando en realidad el área de exposición del trabajador, cuando el puesto de éste es fijo. En caso contrario el muestreo deberá ser personal.

Tabla 1
Tamaño de la muestra
Número personas de grupo
requeridas (n)

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

Notas: (n) = Tamaño original del grupo de riesgo comun.

(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:

- a) Origen potencial de la exposición.
- b) Localización de las sustancias químicas, operaciones y actividades.
- c) Ubicación de la ventilación.
- d) Otros componentes del ambiente. (Temperatura, velocidad del aire, humedad, etc.)
- e) Diagrama de flujo de los procesos.
- f) Descripción de los procesos.
- g) 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 desempeñada.
- 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 inocua, 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.

$$R = \frac{E.M.}{NMP}$$

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 NOM010-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 mostrarlos 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 I de esta Norma (de acuerdo al formato 1)

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 minimizar la exposición a sustancias químicas contaminantes en el medio ambiente laboral, con lo cual se comprobará su eficiencia.

6.6.5 Evidencia de nuevos tóxicos, 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 aire y recolectado en dispositivos físicos (dosímetro, tubo de carbón, etc.), por lo tanto se presentan los criterios de elección para los 4 tipos de muestras que se manejan durante la jornada de trabajo (8 horas o 15 min).

Anexo X.6 Hojas de seguridad de las sustancias empleadas en el proceso de producción

1. Arena sílica.

Tamiz (Normal U.S.A.)	Designación en mm.	% de retención en el tamiz	
		Promedio	Alcance
30	0.600	0	0
40	0.425	T	T
50	0.300	0.5	<0.7
70	0.212	6.0	4-8
100	0.150	40	35-45
140	0.106	42.5	38-47
200	0.075	10.0	8-12
270	0.053	0.7	0-1
Pan		0.3	<5

Propiedades físicas típicas:

Mineral	Cuarzo
Punto de fusión	3100°F
Color	Blanco
Area teórica de superficie (cm ² /g)	158
Forma del grano	Redonda
Area real de superficie (cm ² /g)	137
Esferecidad (Krumbein)	0.8/0.9
Coefficiente de área	1.03
Redondez (Krumbein)	0.8/0.9
Permeabilidad Básica	46
Dureza (Moh)	7.0
Contenido de humedad, estado seco (máximo)	≤ .1
Gravedad específica	2.65
Demanda en ácido (pH-7)	< 4
Densidad bruta:	
<i>Comprimida (lbs/pie³)</i>	106
<i>No comprimida (lbs/pie³)</i>	100
Finura (A.F.S) del grano (alcance)	87-97
pH	Neutral

Análisis químico típico: (Porcentaje relatado como óxido)

SiO ₂ (Dióxido de Silicio)	99.750
Fe ₂ O ₃ (Óxido de hierro)	0.020
Al ₂ O ₃ (Óxido de aluminio)	0.100
TiO ₂ (Dióxido de titanio)	0.01
CaO (Óxido de calcio)	< 0.01
MgO (Óxido de magnesio)	< 0.01
LOI (Pérdida a ignición)	0.12

Arena sílica 2.

Análisis granulométrico típico:

No. de malla U.S	% de retenido típico
30	0.40
40	3.70
50	25.6
70	46.8
100	21.2
140	2.0
200	0.3
-200	0.0
AFS	52.0

Análisis químico típico: (% expresado como óxido)

OXIDO	PORCENTAJE
SiO ₂	97.18
Fe ₂ O ₃	0.12
Al ₂ O ₃	1.40
K ₂ O	0.66
Na ₂ O	0.22
CaO	0.04

MgO	0.02
TiO ₂	0.06
P.P.I.	0.30

Análisis físico:

Forma de grano:	subangular
Densidad aparente:	1.56 g/cm ³
Permeabilidad base:	160
pH natural:	7.5
Demanda acida (método AFS):	
A pH 3.....	3.0
pH 4.....	2.4
pH 5.....	2.0
pH 6.....	1.8
pH 7.....	1.2
(mililitros de HCl 0.1 normal)	
Contenido de arcilla:	0.45 % máximo
Temperatura de fusión	1700°C

DATOS DE SEGURIDAD.**Sección I.****Información general.**Nombre químico: Dioxido de silicio (SiO₂)

Arena de sílice

Fórmula química: (Fe, Al, K, Na) SiO₂.

Clase de producto (Familia química): Arenas silíceas

Sinónimos: arena sílica, arena de fundición, granito, arena de cuarzo, arenitas, etc.

Peso molecular: 60.09 (SiO₂)

Fecha última revisión: 15 de Julio de 1993

Uso: Fabricación de vidrio, cerámica, pintura, abrasivos, cargas, fibras de vidrio y fundición.

Sección II.**Ingredientes peligrosos.**

<i>Material o componente.</i>	<i>CAS No.</i>	<i>% Peso</i>	<i>Nivel Máximo Permisible en aire (STPS)</i>
Dióxido de silicio	7631-86-9	.95.00 a 98.34	0.30 mg/m³ (polvo respirable y no respirable)

Sección III**Datos físicos y químicos.**

Estado físico (en condiciones normales): sólido

Tamaño: 0.105 a 0.840 mm (Rango de tamaño de partícula)

Color: blanco grisáceo

Peso específico (promedio): 2.34 g/cm³

Olor: no apreciable

Densidad de vapor (aire = 1): no aplicable

Presión de vapor (mm Hg a 20°C): no aplicable

Velocidad de evaporación (butil acetato = 1): 6.10

Punto de ebullición (°C): no aplicable

Punto de fusión (°C): 1700

Reactividad en agua: no reactivo

Temperatura de autoignición (°C): no aplicable

Punto de inflamación: no aplicable

Porcentaje de volatilidad (humedad): 0.05 máximo

Límites de inflamabilidad (%) Inferior: no aplicable

Superior: no aplicable

Sección IV**Datos de reactividad**

Material estable bajo circunstancias normales

Incompatibilidad (Sustancias y condiciones a evitar): ácido fluorhídrico

Productos de descomposición: tetrafluoruro de silicio (SiF₄)**Sección V****Peligro de fuego y explosión**

Material no combustible

Medio de extinción (niebla de agua, espuma, halon, CO₂, polvo químico seco, otros): no aplicable

Equipo especial de protección (general) para combate de incendio: no aplicable

Procedimiento especial de combate de incendio: no aplicable

Condiciones que conducen a un peligro de fuego y explosión no usuales: no aplicable

Productos de la combustión: no aplicable

Sección VI

Procedimiento en caso de fuga o derrame

Manejar evitando barrido en seco (generación de polvo)

Sección VII

Información de protección personal

Tipo: lentes de seguridad, escudo facial, guantes gruesos de trabajo y respiradores para polvo fino

Prácticas de higiene: higiene personal adecuada

Sección VIII

Riesgos para la salud

La prolongada inhalación de polvos conteniendo sílice o arena silíceas puede dar como resultado el desarrollo de una fibrosis pulmonar conocida como silicosis.

La duración de la exposición a la cual se asocia el desarrollo de silicosis varía ampliamente.

La fracción respirable de la arena sílica varía considerablemente dependiendo del tamaño de partícula del material en particular y el polvo puede generarse durante el transporte y manejo del producto o en operaciones de limpieza.

Sección IX

Procedimientos de emergencia y primeros auxilios

<i>Vía de entrada</i>	<i>Síntomas del lesionado</i>	<i>Primeros auxilios</i>
Ingestión	Malestar, pesadez	No aplicable
Ojos	Irritación, lagrimeo	Remover partículas enjuagando con agua
Piel	Irritación	Enjuagar con agua
Absorción	No aplicable	No aplicable
Inhalación	Irritación nasal secreciones mucosas	Ventilación, mascarilla de oxígeno respirable artificial

Sección X

Información ecológica

Caracterización CRETI : El material debe ser considerado como un residuo No Peligroso según NTE-CRP-001/88 y NTE-CRP-002/88.

Métodos de disposición final: disponer de acuerdo a legislación federal, estatal y local (acudir delegación SEDESOL local para obtener información).

Sección XI

Información sobre transportación

El material se considera no riesgoso para transporte normal por carretera (deben evitarse la generación de polvo).

Sección XII

Precauciones especiales de manejo y almacenamiento

No aplicable

Resina fenólica.

1.- Resina

Control de calidad final:

PRUEBA	METODO	ESPECIFICACIONES
% de sólidos	110.06	69.0 - 71.0
Viscosidad (G.H. @25°C)	100.01	V - X
Viscosidad (Brook @25°C)	100.02	800 - 1500 Cps.
PH	160.01	3.0 Máx.
G. Específica (HID @25°C)	120.01	1.080 - 1.160
R. a la tensión	270.05	320 Psi. Mín.

Ingredientes peligrosos	% peso	TWA		STEL	
		PPM	MG/M ³	PPM	MG/M ³
Metanol	30.0	200	260	250	310

Datos físicos de la resina.

No volátiles	70 %
Gravedad específica	1.080 -1.16

Datos de fuego y explosión.

Clasificación de fuego y flamabilidad	-OSHA- Clase II.
Punto de inflamación (Copa cerrada)	-12°C.
Extinguir con químicos secos, espuma "alcohol" o CO ₂ . Agua puede ser inefectiva para apagar fuego pero sirve para enfriar contenedores que esten cercanos al fuego.	

Datos de riesgo a la salud

Cuando la resina se maneja en áreas no ventiladas, los vapores de metanol pueden causar dolores de cabeza, molestias respiratorias mareos y visión deficiente.

Si cae resina sobre la piel puede causar irritación y ardor por lo que se debe retirar la resina rápidamente con un papel suave y posteriormente lavar con abundante agua y jabón.

Datos de reactividad

- Estabilidad al almacenaje.

La resina es químicamente muy estable si se almacena en contenedores bien cerrados para evitar que el metanol se evapore, y mantener lejos de fuentes de calor o flama.

Información especial de protección

Protección respiratoria: usar durante su manejo mascarilla de protección para vapores peligrosos.*

Ventilación

Para mayor seguridad el área de trabajo debe estar ventilada.*

Protección para las manos

Uso de guantes.

Protección para los ojos

Se recomienda utilizar lentes de seguridad.

Precauciones especiales

Almacenar bajo techo, mantener bien cerrados los recipientes que contienen la resina, buena ventilación, lejos de fuentes de calor o flama.

Temperatura no mayor de 40°C.

2.- Resina 2

Control de calidad final

PRUEBA	METODO	ESPECIFICACIONES
% de sólidos	110.06	45.0 - 49.0
Viscosidad (Brookfield @25°C)	100.02	70 -120 Cps
PH	160.01	6.9 - 7.2
G. Específica (HID @25°C)	120.01	1.200 - 1.215
Apariencia	180.05	Lig. turbia - limpia

Aceite

Control de calidad final

PRUEBA	METODO	ESPECIFICACIONES
% de sólidos	110.06	70.0 - 73.0
Viscosidad (Brook @25°C)	100.02	20 - 40 Cps.
Viscosidad (Sus @37.7°C)	100.12	130 - 190 Seg.
APARIENCIA	180.11	Lig. turbia a limpia
G. Específica	120.01	0.940 - 0.960

Catalizador**1.- Catalizador****Control de calidad final**

PRUEBA	METODO	ESPECIFICACIONES
Apariencia	180.13	Sin grumos
PH	160.13	8.0 -9.0
% H2O	170.07	1.3 Máx.
R. a la tensión	270.05	320 Psi. Mín.

2.- Catalizador**Control de calidad final**

PRUEBA	METODO	ESPECIFICACIONES
G. específica (Hid@25°C)	120.01	1.680 - 1.690
Apariencia	180.05	Clara - limpia
PH	160.01	0.0
% P2O5	260.20	61.0 Máx.

RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

María Elizabeth Alemán Huerta

**Candidata para el grado de Maestro en Ciencias
con especialidad en Ingeniería Ambiental**

**TESIS: “ CONTROL DE LA CONTAMINACION EN UN
MICROAMBIENTE: Análisis de la calidad del aire del
departamento corazones de una empresa del ramo de la fundición ”.**

Biografía:

Nacida en Montemorelos, N.L. el 21 de Mayo de 1971, hija de Juan Alemán Guerrero y María Tomasa Huerta González.

Educación:

Egresada de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma de Nuevo León: grado obtenido Licenciatura en Químico Bacteriólogo Parasitólogo en 1994.

Experiencia Profesional:

Analista en el área microbiológica de aguas y alimentos.

Servicio social en un Laboratorio de análisis clínicos.

Representante de ventas en una empresa farmaceutica.

Supervisora en la Dirección de Ecología con actividades de inspección a empresas para el control de la contaminación ambiental en el municipio de San Nicolás de los Garza, N.L. Difusión de la cultura ecológica en planteles educativos y ciudadanos en general; y atención a representantes de empresas en comparecencias y seguimiento de expedientes.

Asesoría a empresas de la localidad para el manejo de los residuos sólidos generados y microruteo así como para el control de las emisiones al entorno.

