

**INSTITUTO NACIONAL DE SALUD PÚBLICA DE MÉXICO (INSP)
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD POBLACIONAL (CISP)**

**Dirección de Enfermedades Crónicas
Departamento de Investigación sobre Tabaco**



Laboratorio de Compuestos del Tabaco

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA (INE)



**Evaluación de la exposición a humo de tabaco en el edificio del
Instituto Nacional de Ecología**

Reporte Final

Convenio INE/A1-010/2006

**Cuernavaca, Mor. México
Agosto de 2006**

CONTENIDO

ANTECEDENTES	3
ANTECEDENTES	3
OBJETIVO GENERAL	4
Objetivos específicos:	4
METODOLOGÍA.....	4
Trabajo de campo	4
Análisis Químico	8
RESULTADOS	10
Concentraciones de nicotina en el INE:	10
Encuesta de percepciones complementaria al estudio de calidad del aire en lugares públicos:	13
DISCUSIÓN	14
RECOMENDACIONES	16
ANEXO 1. HUMO DE TABACO DE SEGUNDA MANO ES TÓXICO Y CANCERÍGENO ⁴	17
ANEXO 2. DAÑOS A LA SALUD CAUSADOS POR EXPOSICIÓN AL HSM	18
ANEXO 3. PLANOS Y UBICACIÓN DE LOS MONITORES AMBIENTALES	19
ANEXO 4. HOJA DE CONTROL DE MONITORES DE DIFUSIÓN PASIVA. INE	21
ANEXO 5. NIVELES DE NICOTINA AMBIENTAL DE LOS MONITORES COLOCADOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA (INE) SEGÚN PISO	23
GLOSARIO.....	24
REFERENCIAS.....	26

ANTECEDENTES

Hay evidencia epidemiológica y toxicológica que demuestra que la exposición al humo de tabaco de segunda mano (HSM)^{*} causa daños graves a la salud de los no fumadores. Los individuos expuestos al HSM respiran aproximadamente 4,000 sustancias tóxicas e irritantes (amoníaco, formaldehído, monóxido de carbono, nicotina, tolueno, dióxido de nitrógeno, cianuro hidrógeno, acroleína, acetaldehído entre otros) y carcinógenas (benzopireno, 2-naftilamina, 4-aminobifenil, benceno, clorhidrato de vinilo, arsénico, cromo, polonio-210 entre otros) que causan efectos nocivos agudos, crónicos para la salud y mortales como el cáncer de pulmón.^{1,2,3} (Anexo 1). Se ha estimado que los no fumadores casados con fumadores tienen un 24% de exceso de riesgo de padecer cáncer de pulmón y un 30% de enfermedad coronaria; en los infantes afecta principalmente el sistema respiratorio provocando infecciones más severas, otitis media, síntomas crónicos y asma bronquial.⁴ (Anexo 2)

Las intervenciones para reducir la exposición al HSM que han demostrado resultados efectivos se basan en gran parte en el compromiso de la población; logrando la reducción y el abandono del consumo de tabaco en fumadores y el fortalecimiento de la norma social de no aceptación de los fumadores.⁵ Para reforzar estas estrategias en el año 2001 la Organización Panamericana de la Salud (OPS) lanza la Iniciativa para una América libre de humo de tabaco, y en el año 2003 la Organización Mundial de la Salud (OMS) aprueba el Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT)[†] el cual en su artículo 8 estimula a cada Parte a adoptar y aplicar medidas legislativas, ejecutivas, administrativas y/u otras medidas eficaces de protección contra la exposición al humo de tabaco en lugares de trabajo interiores, medios de transporte público, lugares públicos cerrados y, según proceda, otros lugares públicos. Igualmente, promueve de manera activa la adopción y aplicación de esas medidas en todos los niveles jurisdiccionales.⁶

En México, la prevalencia de consumo de tabaco es de 27%⁷ y causa más de 25,000 fallecidos cada año, lo que equivale a 11% del total de muertes.⁸ Adicionalmente, se ha reportado que un 25.6% de la población está expuesta al HSM en sus hogares.⁹ Debido a la magnitud del problema, desde hace más de una década se han enunciado disposiciones jurídicas para proteger la salud de los no fumadores, estableciendo lugares públicos libres de humo de tabaco.¹⁰ Sin embargo, un estudio realizado en el Distrito Federal ha reportado niveles elevados de nicotina en el ambiente en lugares donde se tiene prohibido fumar.¹¹ Es de

^{*} **Humo de tabaco de segunda mano (HSM):** Es una mezcla compleja de gases y partículas que contiene una gran variedad de componentes químicos entre los que se destacan al menos 40 carcinógenos reconocidos y cantidades importantes de monóxido de carbono, que originan efectos nocivos agudos y crónicos. La Agencia de Protección Ambiental de EUA (EPA) clasifica el HSM como carcinógeno del grupo A, y el cual es causa de cáncer de pulmón.

[†] **Convenio Marco para el Control del Tabaco (CMCT):** Es el primer instrumento Jurídico concebido para reducir en el planeta la mortalidad y morbilidad atribuibles al tabaquismo. Sus disposiciones establecen normas internacionales para el control del tabaco: publicidad, promoción, patrocinio, adopción de medidas físicas: precio, empaquetado y etiquetado, el tráfico ilícito y protección frente al humo de tabaco en el ambiente, con el fin de proteger a la población frente a las consecuencias sanitarias, económicas y sociales atribuibles al consumo de tabaco.

interés establecer el nivel medio de contaminación por HSM y los factores relacionados con las estrategias de control en los lugares públicos de México.

Reforzar la estrategia de control de exposición al HSM en México implica un beneficio social a corto y largo plazo; en primer lugar ayudaría a disminuir la prevalencia de fumadores, asegurando la protección de la salud de los no fumadores. Adicionalmente, permitiría, evaluar la eficacia del programa de control del tabaco, identificando y priorizando las áreas críticas y llamando la atención de las autoridades correspondientes para el cumplimiento de las leyes federales, estatales y la protección del derecho de los no fumadores a respirar aire libre de humo de tabaco en los lugares públicos.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la exposición al humo de tabaco de segunda mano en lugares públicos[‡], utilizando medidores de aire para nicotina[§], que permitan generar datos relevantes para impulsar y reforzar las políticas y los programas de control del tabaco en México.

Objetivos específicos:

- Determinar los niveles de HSM en diferentes áreas del edificio del Instituto Nacional de Ecología (INE).
- Identificar factores relacionados con los niveles de HSM tales como la presencia de normatividad, actitudes y comportamientos de fumadores y no fumadores entre otras en el Instituto Nacional de Ecología (INE).

METODOLOGÍA

Trabajo de campo

- **Preparación de los monitores de difusión pasiva**

El monitor de difusión pasiva (MDP) esta hecho de poliestireno (plástico) tiene una medida de 4 centímetros (cm) de diámetro y peso aproximado de 16 gramos (gr). En su parte media contiene el filtro tratado con bisulfato sódico que tiene la capacidad de retener la nicotina que se filtra desde el ambiente. La membrana con nucleoporos sirve de protección al filtro y dificulta el paso de otras partículas de mayor grosor, Es importante mencionar que esta membrana es de material sumamente frágil por lo que se debe evitar tocarla al momento de manipular el monitor. Cada monitor viene cerrado protegiendo la membrana con un capuchón rojo que debe ser retirado solo al momento de iniciar el monitoreo. (Figura 1).

[‡] **Lugares públicos:** Espacios cerrados interiores a los que el público en general tiene un acceso relativamente libre: Aeropuertos, terminales de transporte terrestre, edificios gubernamentales, hospitales, escuelas preparatorias, secundarias y universitarias, centros comerciales, restaurantes, discotecas y bares.

[§] **Nicotina en fase de-vapor:** Es un trazador específico para vigilancia y cuantificación de la exposición al HSM, tiene la ventaja de ser un método simple, preciso y relativamente poco costoso.

Figura 1. Monitor de difusión pasiva para detección de nicotina en aire



Tipos de monitores.

Se trabaja con tres tipos de monitores de acuerdo con su función:

- **Monitor normal:** Es el asignado a todos los lugares que van a ser muestreados.
- **Monitor duplicado:** Es un control de calidad, el cual se asigna de manera aleatoria, 1 por cada 10 monitores normales. Este monitor se coloca en el mismo momento y lugar que el monitor normal, de manera que estén expuestos a circunstancias similares.
- **Monitor blanco:** Es otro control de calidad, y se asigna de manera aleatoria 1 por cada 10 monitores normales. Se coloca en aquellos lugares que han sido previamente seleccionados para colocar un filtro blanco, se debe retirar la capucha de color rojo y tras unos segundos, se vuelve a colocar, se empaca el monitor en su bolsa y envase, y se lleva de nuevo al laboratorio, verificando que el filtro esté cerrado correctamente. El filtro blanco es muy importante para los cálculos posteriores, ya que los niveles encontrados en éstos se deben sustraer de los niveles encontrados en los demás filtros.

- **Reconocimiento del lugar**

Inicialmente, se efectuó un reconocimiento completo del edificio del INE realizando un recorrido sistemático de cada piso desde la Planta Baja (PB) hasta el sexto piso.

En cada piso se inició el recorrido por la derecha en relación a la entrada principal, listando cada uno de los espacios físicos (oficinas, salas de juntas, espacios secretariales, baños, etc.) y continuando el mismo en sentido contrario a las manecillas de reloj, de esta manera se completaron círculos que terminaban en espiral al centro (Figura 2).

Cada espacio listado, se identificó por el nombre de la persona que trabajaba en el lugar y/o el tipo de actividad para lo que se ha destinado con la finalidad de clasificarlos, tener referencias para identificarlos en los planos. Esto

permitió hacer una selección aleatoria de los lugares donde se colocarían los monitores.

Figura 2 y 3. Estrategia de reconocimiento del lugar y colocación de los monitores ambientales

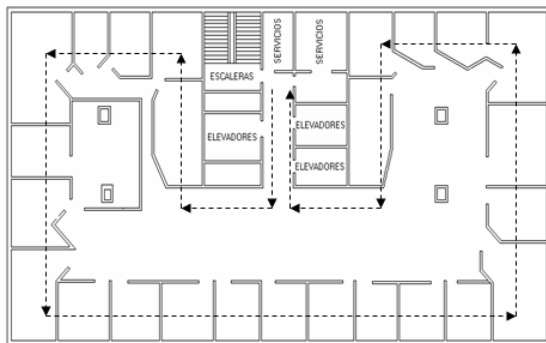


Fig. 3

Fig . 2



- **Selección de lugares de muestreo**

Al tener el listado ordenado por el recorrido sistemático, se enumeraron los lugares a seleccionar, agrupándolos por características establecidas; oficinas, área común o secretarial, salas de juntas, baños y pasillos.

Cuadro 1. Lugares de muestreo

Lugar	Total	Cantidad a elegir (*)	intervalo	aleatorio	Lugares seleccionados
Oficinas	113	10	11.3	09 0	9, 20, 32, 43, 54, 65, 77, 88, 99, 111.
Área común/secretariales	20	5	4.0	3 0	3, 7, 11, 15, 19.
Salas de juntas	7	5	1.4	0 6	1, 2, 3, 5, 6.
Baños	14	4	3.5	2 9	3, 6, 10,13.
Pasillos	6	3	2.0	1 0	Piso 1, 3 y 5.

(*) 27 lugares para colocar monitores.

Total de Monitores:	35
Normales	27
Duplicados	3
Blancos	3
Repuestos	2 (No utilizados)

Con la identificación de los lugares seleccionados, se consiguieron los planos de cada piso y se ubicaron cada uno de los monitores en los planos (Figura 3). Los detalles de cada piso se pueden observar en el Anexo 3.

En el cuadro 1, se detalla el número de lugares que se seleccionaron de cada grupo, con base en la metodología establecida en el estudio de lugares libres de humo de tabaco en países de América Latina donde México participó.¹¹

Es importante mencionar que el criterio de selección para distribuirlos en todo el edificio, se basa en un muestreo donde se hace una selección aleatoria con un proceso donde el total de elementos tengan la misma oportunidad de ser seleccionados. En este caso se ordenaron todos los elementos con el recorrido sistemático, se aplicó un intervalo de selección y un número aleatorio de arranque, lo cual hizo que la muestra quedase distribuida en todos los pisos y la cantidad de monitores suficiente para tener representatividad del lugar. Cabe señalar que ningún lugar fue elegido por el hecho de haber fumadores o no fumadores, sin embargo en la muestra quedaron representados espacios con y sin fumadores.

- **Colocación de monitores de difusión pasiva**

En el laboratorio LACOT se asignó a cada monitor un número de identificación progresivo (ID). Se elaboraron etiquetas de identificación para relacionar los monitores con los formatos complementarios para la recolección de información.

Los monitores se colocaron en los lugares seleccionados, preferentemente al centro del espacio y fijos al techo en las vigas de aluminio de los plafones. Esto principalmente por seguridad, ya que lo mejor sería colocarlos en algún mueble a la altura de un individuo promedio, que es el espacio donde el HSM es respirado. Esto no es posible, sin embargo, ya que al quedar al alcance de la mano, alguien los podría dañar o retirar, ya sea por curiosidad o por algún otro motivo, por lo que se prefirió también amarrarlos con hilo nylon de alta resistencia, y colocarles una etiqueta con la leyenda: “Monitor de Calidad de Aire, NO TOCAR”. De esta manera, permanecieron en los lugares asignados por un periodo de dos (2) semanas.

Supervisión y observación

Durante las dos semanas que duró la medición, se hicieron visitas diarias de forma alternada a cada piso, para verificar que los monitores estuviesen en su lugar, al tiempo que se completaron las hojas de recolección de datos y se llenaron los formatos para observación del lugar.

En el formato para la recolección de datos del monitor quedaron registrados: el código de identificación del monitor (ID), el tipo de monitor, el lugar donde se colocó, la fecha y hora de inicio y la fecha y hora de terminación del monitoreo. De igual manera, quedó registrada información que podría influir en los resultados, como el tipo de ventilación, la existencia de ventanas y puertas abiertas, el tipo de actividad normal o fuera de lo común y si se fuma en el área o no.

El formato para la observación del lugar maneja algunos indicadores que están relacionados con el hábito de fumar, así como la presencia de anuncios que

indican la prohibición de fumar, objetos (ceniceros y colillas) que indican la presencia de fumadores o registro de que se ha fumado en el área. De igual manera, se registró la presencia de fumadores en el lugar.

Recolección y entrega

Después de completar las dos semanas de monitoreo se procedió a cerrar los monitores, colocando la tapa roja que cubre la membrana y el filtro de los mismos. Inmediatamente, cada monitor se colocó dentro de una bolsa con cierre hermético y por último se guardó en un recipiente de plástico con tapa de rosca, lo cual aseguró que el monitor no quedara expuesto al aire ambiental tras la medición. Al terminar, se registró en la hoja de recolección de datos la fecha y hora en que se terminó el monitoreo. (Figura 4).

Figura 4. Empaque y transporte del monitor.



La información obtenida se concentró en el formato de control de monitores para la entrega al laboratorio para su análisis. (Anexo 4)

Análisis Químico

El HSM está constituido básicamente por la corriente principal (CP), que corresponde al humo que sale del cigarro cuando el fumador aspira, esto es, el humo que sale por la parte del cigarro que está en su boca, y la corriente secundaria (CS), que corresponde al humo que va liberando el cigarro encendido. El HSM es una mezcla de la CP y la CS. La CP es la mayor fuente de nicotina, por lo que el análisis de esta sustancia debe ser extremadamente sensible y específica de la exposición.¹²

La nicotina se mide en fase de vapor, utilizando monitores de difusión pasiva, los cuales contienen una membrana, un filtro y un soporte. La membrana o primer filtro colecta el total de partículas y evita que alguna corriente de aire arrastre las partículas de nicotina al segundo filtro. Este último se encuentra detrás del primero y es impregnado con una solución de bisulfato de sodio, el cual colecta la fase de vapor de nicotina y volatiliza la nicotina del primer filtro.

El análisis de nicotina se realizó por cromatografía de gases (GC).¹² La extracción de nicotina en filtros ambientales consistió en su obtención en fase orgánica, para ser analizada por el cromatógrafo de gases.¹²

- **Procedimiento de la extracción**

En un tubo de vidrio con tapón se depositó el filtro impregnado con las moléculas de nicotina que habían sido captadas por el MDP. Después se le agregó etanol y se agitó vigorosamente, previo a la adición de hidróxido de sodio, disolvente y del estándar interno.** Se transfirió el disolvente a un frasco de vidrio de 2 ml, se cerró y se inyectó al cromatógrafo de gases.

- **Identificación y cuantificación**

La identificación de la nicotina se realizó comparando los tiempos de retención de los estándares de referencia (nicotina pura) y la muestra problema (la nicotina impregnada del filtro). Para realizar el análisis cuantitativo, fue necesario adicionar a la muestra el estándar interno, el cual debe tener un tiempo de retención similar al del componente de interés, pero que de ninguna manera interfiera con el análisis, además de que su estructura debe ser también muy parecida al compuesto de interés. Tanto el estándar interno como una curva de calibración ayudaron a realizar el análisis cuantitativo.^{13,14, 15}

- **Curva de calibración**

Para la cuantificación de la nicotina en los filtros se prepararon diferentes concentraciones, a partir de una solución de 0.05 µg/ml y hasta un rango de 10 µg/ml y una concentración de 10 µg/ml de estándar interno. Se adicionó el estándar interno a las diferentes concentraciones de la curva de calibración, se inyectaron al cromatógrafo y del resultado gráfico obtenido (cromatograma) se midieron las áreas bajo la curva. De esta manera se cuantificaron las concentraciones de la muestra.^{13,14,15}

- **Control de calidad**

Para realizar un control de calidad al análisis de nicotina, utilizando monitores ambientales, se prepararon seis concentraciones diferentes a la curva de calibración, y se calculó la concentración con la misma curva de calibración. Esta concentración no debe ser mayor a +/- 2 Desviaciones Estándar (DE) de la establecida en cada concentración de los controles de calidad.^{13,14,15}

- **Estimación de las concentraciones de nicotina en aire (µg/m³)**

Las concentraciones de nicotina en aire se reportan en µg/m³. Esta se obtiene al dividir la masa total de nicotina acumulada en el filtro (µg) entre el volumen de aire.

** **Estándar Interno:** Cantidad conocida de una sustancia que se añade a una solución que contiene una cantidad desconocida de analito. La concentración del analito se mide en relación con la del patrón interno.

$$\frac{\text{Nicotina } (\mu\text{g})}{\text{Volumen aire } (\text{m}^3)} = \frac{\text{Nicotina } (\mu\text{g})}{\text{Tasa de flujo (Lpm)*minutos}}$$

Previo a realizar el cálculo de las concentraciones de nicotina en los filtros, a cada concentración del filtro se le restó la media de la concentración de los filtros blancos (con el objetivo de eliminar la nicotina impregnada durante el ensamblado, transporte y colocación del monitor) disponibles para el análisis. En este estudio en particular la concentración media encontrada en los tres filtros blancos fue de 0.0790 $\mu\text{g/ml}$.

La tasa de flujo depende del tipo de filtro utilizado y permanece inalterada salvo que ocurran grandes cambios en la temperatura. En el caso de los MDP es de 25 ml/min, la cual está ya calculada.¹² El tiempo total de muestreo se calculó en minutos y se tuvo en cuenta desde el momento en que se colocó el monitor hasta que se retiró. Este valor a su vez se multiplicó por la tasa de flujo estimada y el total de metros cúbicos de aire que se filtraron a través del monitor (Ver formula para la estimación).

RESULTADOS

En total se colocaron 33 monitores ambientales, 27 normales, 3 duplicados y 3 blancos.

Concentraciones de nicotina en el INE:

Para el análisis de la información se tuvieron en cuenta las concentraciones de nicotina de 26 monitores (n=26) normales. Las concentraciones promedio de nicotina en aire en el edificio del INE corresponde a 0.31 $\mu\text{g/m}^3$ (DE 0.67 $\mu\text{g/m}^3$). El valor mínimo encontrado fue de 0.01 $\mu\text{g/m}^3$ y el valor máximo 3.38 $\mu\text{g/m}^3$.

Aunque las concentraciones de nicotina fueron variables, en el 96% (n= 25) de los monitores colocados se detectó concentraciones de nicotina en el ambiente.

- **Concentraciones de nicotina según la distribución por pisos**

Teniendo en cuenta la distribución por pisos del INE y los lugares específicos muestreados en cada uno de ellos encontramos que las concentraciones promedio más altas se encontraron en la planta baja (3.3 $\mu\text{g/m}^3$), en el primer (0.47 $\mu\text{g/m}^3$) y sexto piso (0.27 $\mu\text{g/m}^3$). Los pisos que presentaron las concentraciones mas bajas fueron los pisos 2 y 4 donde las concentraciones promedio fueron de 0.07 $\mu\text{g/m}^3$ (Cuadro 2).

Cuadro 2. Concentraciones de nicotina en aire de acuerdo con la distribución por piso en el INE. 2006

Nivel	n	Concentración de nicotina (ug/m3)						
		media	sd	P50	P75	P90	mínimo	máximo
Planta baja	1	3.39	.	3.39				
Piso 1	5	0.47	0.42	0.27	0.73	1.07	0.06	1.07
Piso 2	4	0.07	0.03	0.04	0.07	0.10	0.04	0.10
Piso 3	4	0.08	0.07	0.04	0.11	0.18	0.04	0.18
Piso 4	3	0.07	0.04	0.09	0.10	0.10	0.04	0.10
Piso 5	4	0.09	0.02	0.07	0.09	0.11	0.01	0.11
Piso 6	5	0.27	0.20	0.24	0.46	0.50	0.07	0.50

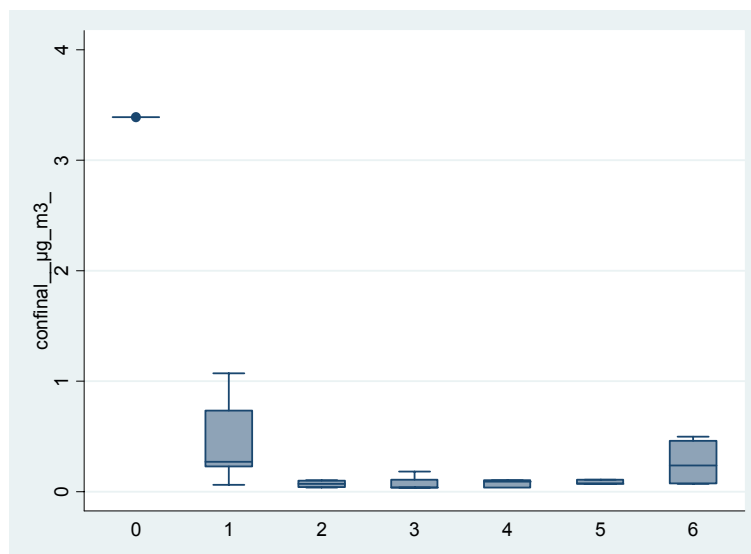
Hallazgos observacionales según la distribución por pisos

Estos hallazgos cuantitativos por piso se correlacionaron con los registros de observación aplicados durante las visitas al lugar.

- Durante la primera visita se pudo observar personas fumando, ceniceros y olor al cigarrillo principalmente en la Planta baja, el primer y sexto piso. Durante las visitas subsecuentes de seguimiento de los MDP, se observó un cambio en el comportamiento de los fumadores, los cuales disminuyeron su consumo. Sin embargo, cuando terminó el monitoreo cuantitativo, los fumadores volvieron a fumar abiertamente en sus oficinas. Aunque pudo ocurrir un cambio en el consumo de cigarrillo de los fumadores durante el período del monitoreo, claramente se puede observar una correlación entre las concentraciones de nicotina (Figura 5) y lo reportado en los formatos de observación.
- La oficina de la PB donde se presentó la concentración más alta de nicotina se observó la presencia de un cenicero, colillas y olor a tabaco (Monitor N01/33), en ese lugar se registraron al menos tres fumadores. Una concentración de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ significa que se ha fumado en el lugar al menos 10 cigarrillos, los hallazgos de este monitor de $3.3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ significaría que se han fumado en el lugar por lo menos 30 cigarrillos.
- En el 100% de los lugares visitados no se tienen permitido fumar. Sin embargo, se observa que no hay cumplimiento del reglamento de lugares públicos libres de humo de tabaco.
- En cuanto a la presencia de avisos que prohíben el consumo de cigarrillos, no se observaron avisos en la planta baja y muy pocos en el primer y sexto piso, encontrando una correlación entre los hallazgos cuantitativos y cualitativos. Esto demuestra el desconocimiento de los fumadores sobre los daños a la salud causados por la exposición al HSM, la existencia de la ley que prohíbe fumar en lugares públicos de la Ciudad de México y el reglamento de la institución para el cumplimiento de esta ley al interior del edificio. En general, el quinto piso fue el mejor señalizado de todos.

- Los pisos en general cuentan con ventilación ambiental y ventiladores. Sin embargo, es importante recordar que no existe ningún tipo de ventilación que elimine las concentraciones de nicotina en el ambiente.

Figura 5. Concentraciones de nicotina en aire de acuerdo con la distribución por pisos del INE.



Concentraciones de nicotina en aire reportadas en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

0 = Planta Baja, 1= Primer piso, 2= Segundo piso, 3= Tercer piso, 4= Cuarto piso, 5=Quinto piso, 6= Sexto piso

Fuente de información: Monitores de nicotina en aire. Instituto Nacional de Ecología

- **Concentraciones promedio de acuerdo con lugares específicos de muestreo**

Se realizó un análisis por lugar específico de muestreo. En general en el edificio del INE se encontró que las concentraciones promedio más altas se encontraron en las oficinas ($0.43 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y los baños ($0.45 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Al analizar por esta categoría encontramos que también había presencia de nicotina en el aire de los pasillos ($0.33 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y en las zonas comunes y secretariales ($0.13 \mu\text{g}/\text{m}^3$). Cuadro 3.

Cuadro 3. Concentraciones de nicotina en aire de acuerdo con lugar específico en el INE. 2006

Nivel	n	Concentración de nicotina ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)						
		media	sd	P50	P75	P90	mínimo	máximo
Oficinas	10	0.43	1.04	0.07	0.23	1.83	0.01	3.39
Áreas comunes y secretariales	9	0.13	0.14	0.07	0.11	0.46	0.04	0.46
Baños	4	0.45	0.46	0.30	0.79	1.07	0.10	1.07
Pasillos	3	0.33	0.35	0.18	0.73	0.73	0.07	0.73

Una concentración de nicotina de $0.1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ significa que en lugar se ha fumado al menos un cigarrillo, con los hallazgos del cuadro 3 es claro que se fuma en los

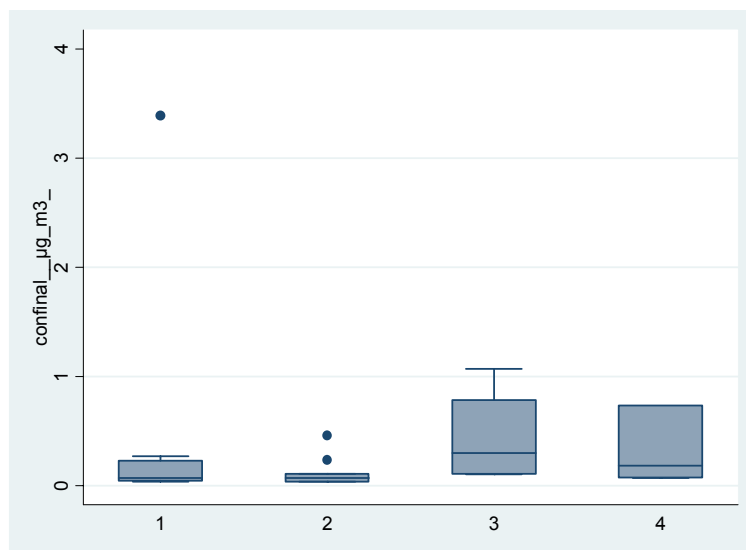
baños, pasillos y en las oficinas y que el humo de tabaco escapa a las áreas comunes.

- **Hallazgos observacionales de acuerdo con lugares específicos de muestreo**

Estos hallazgos cuantitativos se correlacionan con las observaciones realizadas durante las visitas al lugar.

- En los baños de hombres del sexto piso, donde estaba colocado el monitor N27/65, se encontró una persona fumando; esa misma persona estaba instalada en el área común donde estaba en monitor N26/64 de ese mismo piso.
- Claramente esta observación se puede correlacionar con las concentraciones de nicotina de acuerdo con el lugar específico que se muestra en la figura 6. Estos hallazgos permiten concluir que las divisiones entre las áreas no sirven para aislar el humo de tabaco, el simple hecho de abrir las puertas de un lugar en que se ha fumado previamente como es el caso de los baños puede contaminar pasillos o áreas comunes.

Figura 6. Concentraciones de nicotina en aire de acuerdo con lugares específicos de muestreo.



Concentraciones de nicotina en aire reportadas en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

1 = Oficinas, 2= Áreas comunes, secretariales, 3= Baños, 4= Pasillos

Fuente de información: Monitores de nicotina en aire. Instituto Nacional de Ecología

Encuesta de percepciones complementaria al estudio de calidad del aire en lugares públicos:

Además del análisis cuantitativo se realizó la encuesta de percepciones complementaria al estudio de calidad del aire en el INE. Esta encuesta tiene como objetivo evaluar los conocimientos sobre los daños a la salud causados por la exposición al HSM y las percepciones sobre la implementación de la política de control del tabaco en el INE. Teniendo en cuenta la población total que labora en

el INE (n=280), se obtuvo una tasa de respuesta del 70% (n= 194) la cual consideramos satisfactoria para los objetivos del estudio.

Participaron en la encuesta 45.8% de mujeres (n=89) y 54% de hombres (n=105), tienen un promedio de edad de 37 años con un rango de 20 – 65 años. Con respecto al hábito de fumar el 46.3% (n=90) refirió haber fumado mas de 100 cigarrillos en su vida, de estos 14.9% lo hace diariamente (n=29) y 19.1% mas lo hace de manera ocasional. Esto nos permite concluir que la prevalencia de tabaquismo en el INE es cercana al 34%, lo que quiere decir que hay cerca de 66 fumadores.

Al preguntarles a los fumadores acerca del grado de dificultad para dejar de fumar en su lugar de trabajo, el 70% respondió que le resultaría fácil o muy fácil no fumar en su lugar de trabajo, lo cual apoya consistentemente la implementación de la política de control del tabaco. En cuanto a la percepción de la política de control el 63% de las personas que contestaron la encuesta considera que el implementar la política mejoraría las condiciones de trabajo y un 75% piensa que mejoraría además la imagen institucional. El 92.7% (n=180) aceptaría la prohibición total del fumar en el edificio del INE y solo un 7.25% (n=14) no la aceptaría.

Con respecto al conocimiento sobre los daños a la salud causadas por el consumo de cigarro el 96% esta de acuerdo que el consumo de cigarro es nocivo para la salud de los fumadores y el 78% refiere que es nocivo para los no fumadores. El 22% considera que la prohibición de fumar es injusta para los fumadores, sin embargo el 76% le gustaría seguir trabajando en el INE aunque se convierta en un lugar libre de humo de tabaco.

Con estos hallazgos podemos concluir que la población trabajadora del INE, en su mayoría apoya la implementación de una política de prohibición del consumo de tabaco al interior del edificio.

DISCUSIÓN

Las concentraciones promedio de nicotina en aire en el edificio del INE fueron de $0.31 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con una distribución por percentiles de $p^{50} 0,09 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $p^{75} 0,23 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el $p^{90} 0.73 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Si tenemos en cuenta las concentraciones individuales de cada monitor se puede observar que el 96.56 % de los monitores detectó concentraciones de nicotina en el ambiente. Solo un monitor presentó concentraciones menores al límite de detección. **Esto nos permite concluir que el edificio del INE en la actualidad no se considera un edificio libre de humo de tabaco.**

Un estudio similar realizado en edificios gubernamentales de la Ciudad de México mostraron concentraciones promedio de nicotina en aire de $0.14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ con una distribución percentilar de $p^{50} 0,10 \mu\text{g}/\text{m}^3$; $p^{75} 0,14 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y el $p^{90} 0,28 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Estas concentraciones fueron más bajas a las encontradas en el INE.¹¹

Es importante mencionar que la concentración más alta reportada en el INE fue de $3.38 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en una oficina cerrada situada en la planta baja. Esta concentración fue similar a la concentración media ($3.46 \mu\text{g}/\text{m}^3$) encontrada en la

zona de fumadores de los restaurantes de la ciudad de México que participaron en el estudio multicéntrico en el año 2005.¹¹

Esto nos permite concluir que en la actualidad el edificio del INE no es un edificio libre de humo de tabaco y que en procura de la salud de los fumadores, los compañeros no fumadores, clientes y visitantes al edificio se debería orientar los esfuerzos para implementar una política de **LUGARES DE TRABAJO LIBRES DE HUMO DE TABACO**.

Una de las razones principales de implementar una política de control del consumo de tabaco son los daños a la salud de los no fumadores, once compuestos en el HSM (2-naftilamina, 4-aminobifenilo, benzeno, Cloruro de vinilo, Óxido de Etileno, arsénico, berilio, compuestos del níquel, cromo, cadmio y polonio-210) han sido identificados por la Agencia Internacional para investigación del cáncer (IARC) como cancerígenos del grupo 1 (conocidos como carcinógenos humanos)⁴

El humo de tabaco de segunda mano (HSM) ha sido catalogado como *carcinógeno humano conocido* (agente causal de cáncer) por la Agencia de Protección del Ambiente (EPA) de los Estados Unidos, el Programa Nacional de Toxicología y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC). El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) ha concluido que el HSM es un carcinógeno ocupacional.⁴

En cualquier caso conviene recordar que la propia OMS afirma que << No hay evidencia científica de un nivel de exposición a la nicotina ambiental que sea seguro>> y que este argumento es ratificado por el Reporte Cirujano General de los daños a la salud a consecuencia de la exposición al HSM⁴

Los sistemas convencionales para purificación del aire pueden remover grandes partículas, pero no las pequeñas o los gases encontrados en el HSM. Actividades rutinarias de calefacción, ventilación y aire acondicionado pueden distribuir el HSM a través de todo el edificio. La American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE), encargada de reglamentar las tareas de ventilación ha concluido que la tecnología de ventilación no es confiable en el control de los riesgos a la salud por la exposición al HSM.⁴

Un ambiente libre de tabaco es la única alternativa para la protección completa de los no fumadores a los daños causados por la exposición al HSM. Separar a los fumadores de los no fumadores, limpiar el aire y ventilar los edificios NO eliminan la exposición de los no fumadores al humo de tabaco de segunda mano.

RECOMENDACIONES

Con estos hallazgos bien valdría la pena implementar en el INE un programa de control del tabaquismo orientado a lograr el reconocimiento y la certificación de su edificio y lugar de trabajo como un **EDIFICIO LIBRE DE HUMO DE TABACO**.

Tomar la decisión de implementar la política a nivel de la institución será la primera acción a seguir, esto permitirá iniciar los contactos con instituciones de salud y gubernamentales para realizar las actividades de promoción de la salud entre los no fumadores, orientación en el tratamiento de los fumadores y asesoría en los requerimientos técnicos para implementar las zonas de fumadores en caso que se decida una política restrictiva en el edificio.

El Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) los apoyaría en las actividades de divulgación de la información del presente estudio así como la capacitación e información acerca de los daños a la salud por tabaquismo activo y pasivo así como las estrategias para el control del tabaquismo existente en México. Para mayor información pueden consultar la página Web tabaco del INSP. <http://www.insp.mx/tabaco/>

El Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER) podría apoyarlos con información acerca de las estrategias para dejar el hábito de fumar ofreciendo charlas a la población en general e invitando a los fumadores a acudir a la “clínica de ayuda para dejar de fumar Dra. Carmen Gutiérrez de Velasco” que tiene esta institución. Para mayor información puede consultar la página Web de la clínica: <http://portal.iner.gob.mx/iner/macros/GenericContentPInvestiga.jsp?contentid=1945&version=1>

El Consejo Nacional contra las Adicciones (CONADIC) en su área técnica podría asesorarlos acerca del reglamento sobre el consumo de tabaco en lugares públicos y la manera de implementarlo acompañándolos en el proceso con reuniones oficiales con las directivas del INE en busca del reconocimiento y posteriormente lograr la certificación del edificio como Lugar libre de humo de tabaco. Para mayor información puede consultar la página Web del CONADIC: <http://www.conadic.gob.mx>

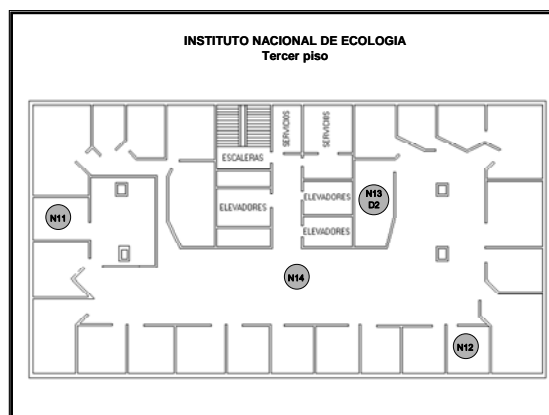
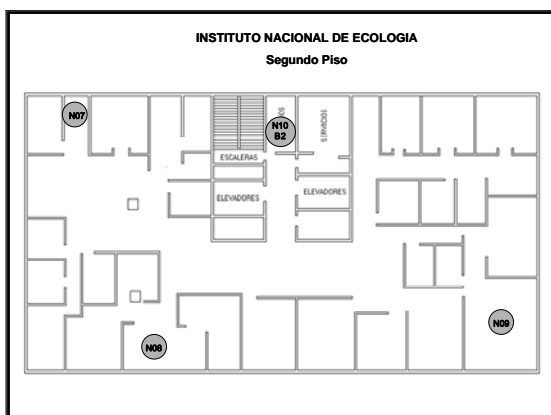
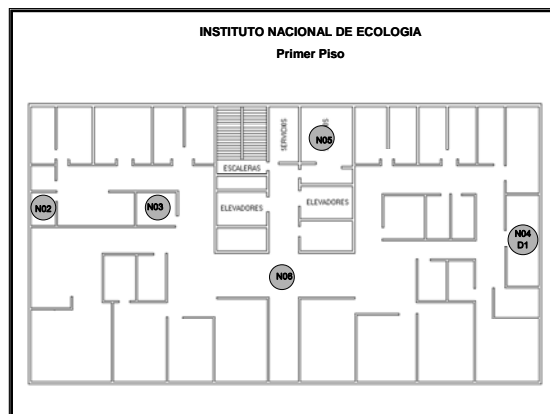
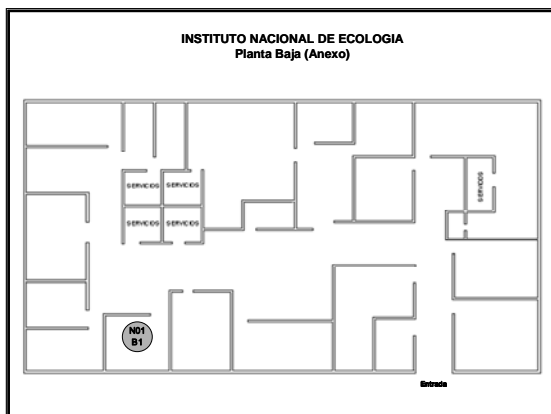
ANEXO 1. HUMO DE TABACO DE SEGUNDA MANO ES TÓXICO Y CANCERÍGENO⁴

- ❖ El programa nacional de toxicología estima que existen por lo menos 250 químicos en el HSM reconocidos como tóxicos o carcinogénicos. (Causa de cáncer)
- ❖ El HSM contiene un número de gases tóxicos y químicos incluidos el cianuro de hidrógeno (utilizado en armas químicas), monóxido de carbono (Encontrado en los escapes de los carros), butano (Utilizado en los líquidos de iluminación), amoníaco (utilizado en los limpiadores caseros) y tolueno (encontrado en los diluyentes de las pinturas).
- ❖ Algunos de los metales tóxicos encontrados en el HSM incluye el arsénico (usado en pesticidas), plomo (anteriormente utilizado en las pinturas), cromo (utilizado en la producción de acero) y cadmio (utilizado para elaborar baterías).
- ❖ Hay más de 50 cancerígenos en el HSM
 - Hidrocarburos aromáticos polinucleares (PAHs) como el Benzo [a] pireno
 - Nitrosaminas (Nitrosaminas específicas del tabaco)
 - Aminas aromáticas (4 - aminobifenil)
 - Aldehídos (formaldehído)
 - Químicos orgánicos (benceno y el cloruro de vinilo)
 - Compuestos inorgánicos (metales como el arsénico, berilio, cadmio, plomo, níquel y polonio radioactivo 210)
- ❖ Once compuestos en el HSM (2-naftilamina, 4-aminobifenilo, benceno, Cloruro de vinilo, Óxido de Etileno, arsénico, berilio, compuestos del níquel, cromo, cadmio y polonio-210) han sido identificados por la Agencia Internacional para investigación del cáncer (IARC) como cancerígenos del grupo 1 (conocidos como carcinógenos humanos)
- ❖ El humo de tabaco de segunda mano (HSM) ha sido catalogado como *carcinógeno humano conocido* (agente causal de cáncer) por la Agencia de Protección del Ambiente (EPA), el Programa Nacional de Toxicología y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC). El Instituto Nacional para la Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH) ha concluido que el HSM es un carcinógeno ocupacional.

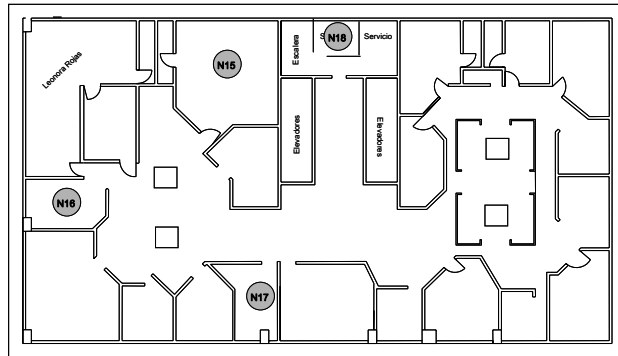
ANEXO 2. DAÑOS A LA SALUD CAUSADOS POR EXPOSICIÓN AL HSM

- ❖ La exposición de los adultos al HSM tiene efectos adversos inmediatos en el sistema cardiovascular y causa enfermedad coronaria y cáncer de pulmón.
- ❖ Las concentraciones de muchos químicos y carcinógenos son más altos en el HSM que en humo de tabaco inhalado por los fumadores.
- ❖ Respirar humo de tabaco de segunda mano aun por un período corto de tiempo puede causar efectos inmediatos en el sistema cardiovascular e interfiere con la función normal del corazón, el endotelio y el sistema cardiovascular, incrementando el riesgo de Infarto Agudo de Miocardio.
- ❖ Los no fumadores que están expuestos al HSM en el trabajo y en los hogares incrementan el riesgo de presentar un Infarto de Miocardio en un 25% – 30%.
- ❖ Los no fumadores que están expuestos al HSM en el trabajo y en los hogares incrementan el riesgo de desarrollar un cáncer de pulmón en un 20% – 30%.
- ❖ La evidencia científica indica que no existe un nivel de exposición al HSM libre de riesgo. Esto quiere decir que no existe un nivel de exposición permitido ni un límite de seguridad (Threshold).
- ❖ Exposiciones cortas a HSM causa daño a nivel del endotelio causando agregación plaquetaria y engrosamiento de la pared arterial, disminución de la velocidad del flujo de las coronarias, reducción de la variabilidad de la frecuencia cardiaca e incrementa el riesgo de Infarto Agudo de Miocardio.
- ❖ El HSM contiene muchos químicos que pueden fácilmente irritar y dañar el epitelio respiratorio. Aún exposiciones cortas puede causar daño de las vías respiratorias altas en personas sanas y produce exacerbaciones y mayor frecuencia de ataques de asma en niños que ya tienen asma.
- ❖ Exposiciones cortas pueden desencadenar síntomas respiratorios como tos, flemas, sibilancias y dificultad respiratoria.
- ❖ Personas que padecen de asma u otra condición respiratoria pueden ser afectadas por el humo de tabaco de segunda mano y debe tener especial precaución y evitar la exposición al humo de tabaco de segunda mano.

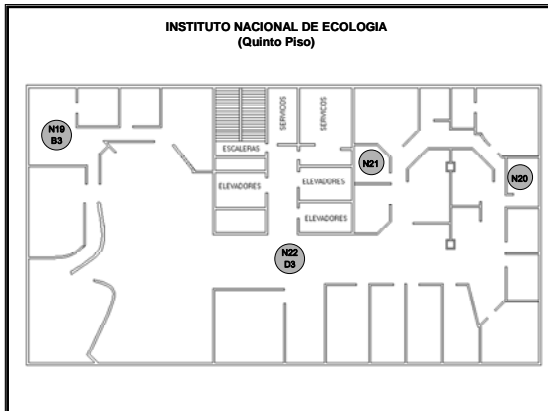
ANEXO 3. PLANOS Y UBICACIÓN DE LOS MONITORES AMBIENTALES



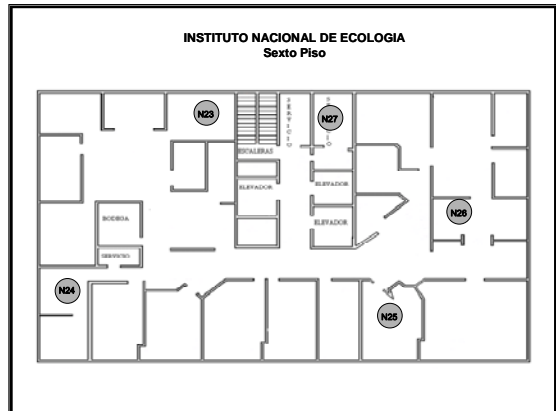
INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
Cuarto Piso



INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
(Quinto Piso)



INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGIA
Sexto Piso



ANEXO 4. HOJA DE CONTROL DE MONITORES DE DIFUSIÓN PASIVA. INE

HOJA DE CONTROL DE MONITORES

LUGAR	ID MONITOR	TIPO DE MONITOR			TIEMPO MONITOREO	INICIO		TERMINO		TIEMPO DE MUESTREO (min)
						FECHA	HORA	FECHA	HORA	
PB-Anexo/oficina	N01/33	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	16:25	2-May-06	16:13	20148
PB-Anexo/oficina	B1/34			Blanco		18-Abr-06	16:30			0
Primer piso/oficina	N02/35	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	17:11	2-May-06	16:35	20124
Primer piso/area común	N03/36	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	17:05	2-May-06	16:30	20125
Primer piso/oficina	N04/37	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	16:54	2-May-06	16:25	20131
Primer piso/oficina	D1/38		Duplicado		Dos semanas	18-Abr-06	16:54	2-May-06	16:25	20131
Primer piso/baño hombres	N05/39	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	16:37	2-May-06	16:18	20141
Primer piso/pasillo	N06/40	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	16:45	2-May-06	16:22	20137
Segundo piso/oficina	N07/41	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	17:27	2-May-06	16:41	20146
Segundo piso/area común	N08/42	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	17:36	2-May-06	16:45	20109
Segundo piso/sala de juntas	N09/43	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	17:46	2-May-06	16:50	20104
Segundo piso/baño mujeres	N10/44	Normal			Dos semanas	18-Abr-06	17:20	2-May-06	16:40	20120
Segundo piso/baño mujeres	B2/45			Blanco		18-Abr-06	17:21			0
Tercer piso/oficina	N11/46	Normal			Dos semanas	19-Abr-06	15:54	3-May-06	15:58	20164
Tercer piso/oficina	N12/47	Normal			Dos semanas	19-Abr-06	15:35	3-May-06	16:08	20193
Tercer piso/sala usos multiples	N13/48	Normal			Dos semanas	19-Abr-06	15:46	3-May-06	16:16	20190
Tercer piso/sala usos multiples	D2/49		Duplicado		Dos semanas	19-Abr-06	15:46	3-May-06	16:16	20190
Tercer piso/pasillo	N14/50	Normal			Dos semanas	19-Abr-06	15:30	3-May-06	16:03	20193
Cuarto piso/Area compartida	N15/51	Normal			Dos semanas	19-Abr-06	16:21	3-May-06	16:39	20178
Cuarto piso/Secretarial compartida	N16/52	Normal			Dos semanas	19-Abr-06	16:15	3-May-06	16:34	20179
Cuarto piso/oficina	N17/53	Normal			Dos semanas	19-Abr-06	16:08	3-May-06	16:29	20181
Cuarto piso/baño mujeres	N18/54	Normal			Dos semanas	19-Abr-06	16:00	3-May-06	16:23	20183
Quinto piso/oficina	N19/55	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	16:40	4-May-06	16:22	20142
Quinto piso/oficina	B3/56			Blanco		20-Abr-06	16:40			0

Quinto piso/secretaria	N20/57	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	15:49	4-May-06	16:26	20197
Quinto piso/oficina	N21/58	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	15:57	4-May-06	16:28	20191
Quinto piso/pasillo	N22/59	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	15:43	4-May-06	16:19	20196
Quinto piso/pasillo	D3/60		Duplicado		Dos semanas	20-Abr-06	15:43	4-May-06	16:19	20196
Sexto piso/sala de juntas	N23/61	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	16:09	4-May-06	16:41	20192
Sexto piso/oficina	N24/62	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	16:24	4-May-06	16:43	20179
Sexto piso/sala de capacitación	N25/63	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	16:15	4-May-06	16:36	20181
Sexto piso/Area común	N26/64	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	16:33	4-May-06	16:38	20165
Sexto piso/baño hombres	N27/65	Normal			Dos semanas	20-Abr-06	16:02	4-May-06	16:32	20190

ANEXO 5. NIVELES DE NICOTINA AMBIENTAL DE LOS MONITORES COLOCADOS EN EL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA (INE) SEGÚN PISO

Piso	Lugar	Numero de identificación del monitor	Nicotina $\mu\text{g}/\text{m}^3$
PB	OFICINA	N01/33	3.3899
1 PISO	AREA COMUN	N03/36	0.0645
1 PISO	OFICINA	N02/35	0.2285
1 PISO	OFICINA	N04/37	0.2732
1 PISO	PASILLO	N06/40	0.7349
1 PISO	BAÑO H	N05/39	1.0724
2 PISO	SALA DE JUNTAS	N09/43	0.0397
2 PISO	OFICINA	N07/41	0.0496
2 PISO	AREA COMUN	N08/42	0.0944
2 PISO	BAÑOS M	N10/44	0.1043
3 PISO	OFICINA	N11/46	0.0396
3 PISO	OFICINA	N12/47	0.0396
3 PISO	SALA DE JUNTAS	N13/48	0.0396
3 PISO	PASILLO	N14/50	0.1832
4 PISO	SECRETARIAL	N16/52	0.0396
4 PISO	OFICINA	N17/53	0.0941
4 PISO	BAÑO M	N18/54	0.104
5 PISO	PASILLO	N22/59	0.0742
5 PISO	OFICINA	N19/55	0.0744
5 PISO	SECRETARIAL	N20/57	0.1089
6 PISO	OFICINA	N24/62	0.0743
6 PISO	SALA DE JUNTAS	N25/63	0.0743
6 PISO	SALA DE JUNTAS	N23/61	0.2377
6 PISO	AREA COMUN	N26/64	0.4611
6 PISO	BAÑO H	N27/65	0.5002

Limite de detección para el cromatógrafo de gases (LDCG) 0.0061 $\mu\text{g}/\text{mL}$

Limite de cuantificación para el cromatógrafo de gases (LCCG) 0.0775 $\mu\text{g}/\text{mL}$

GLOSARIO

ANÁLISIS CUALITATIVO: Dentro de este análisis sólo se reporta si está presente el compuesto de interés.

ANÁLISIS CUANTITATIVO: Dentro de este análisis se reportan cantidades exactas de los compuestos de interés. Existen varios métodos para realizar este análisis, uno de ellos es por curva de calibración.

CONVENIO MARCO PARA EL CONTROL DEL TABACO: Es el primer instrumento jurídico concebido para reducir en el planeta la mortalidad y morbilidad atribuibles al tabaquismo. Sus disposiciones establecen normas internacionales para el control del tabaco: publicidad, promoción, patrocinio, adopción de medidas físicas precio, empaquetado y etiquetado, el tráfico ilícito y protección frente al humo de tabaco en el ambiente, con el fin de proteger a la población frente a las consecuencias sanitarias, económicas y sociales atribuibles al consumo de tabaco.

CORRIENTE PRINCIPAL (CP): Corresponde al humo que se sale del cigarro cuando el fumador aspira, quiere decir el humo que sale por la parte del cigarro que está en la boca del fumador.

CORRIENTE SECUNDARIA (CS): Corresponde al humo que va liberando el cigarro encendido.

CROMATOGRAMA: Gráfica de la concentración de un soluto que sale de una columna cromatográfica en función del tiempo de elusión o del volumen diluido.

ESTÁNDAR INTERNO: Cantidad conocida de una sustancia que se añade a una solución que contiene una cantidad desconocida de analito. La concentración del analito se mide en relación con la del patrón interno.

FUMADOR ACTIVO: Persona que voluntariamente se expone al humo al fumar cigarrillos.

FUMADOR PASIVO: Persona que de manera involuntaria se ve expuesto al humo del cigarrillo.

HUMO DE TABACO DE SEGUNDA MANO (HSM): Es una mezcla compleja de gases y partículas que contiene una gran variedad de componentes químicos entre los que se destacan al menos 40 carcinógenos reconocidos y cantidades importantes de monóxido de carbono que originan efectos nocivos agudos y crónicos. La Agencia de Protección Ambiental de EUA (EPA) clasifica el HSM como carcinógeno del grupo A, el cual es causa de cáncer de pulmón.

LÍMITE DE CUANTIFICACIÓN: La cantidad más pequeña que podemos reportar con determinada variación máxima.

LÍMITE DE DETECCIÓN: Es la más pequeña cantidad detectable por encima del ruido del procedimiento y dentro de un límite declarado de aceptación; este último se establece de modo que las probabilidades de que se presenten errores de tipo falso positivo y falso negativo sean razonablemente pequeñas.

LUGARES PÚBLICOS: Espacios cerrados interiores a los que el público en general tiene un acceso relativamente libre: Aeropuertos, terminales de transporte terrestre, edificios gubernamentales, hospitales, escuelas preparatorias, secundarias y universitarias, centros comerciales, restaurantes, discotecas y bares.

MONITOR BLANCO (B): Es otro control de calidad y se asigna uno de ellos de manera aleatoria por cada 10 normales. En aquellos lugares que han sido previamente seleccionados para colocar un filtro blanco se debe retirar la capucha de color rojo y tras unos segundos, volver a ponérsela nuevamente, volver a colocar el monitor en su bolsa y envase, y llevarlo de vuelta a la oficina verificando que el filtro está correctamente cerrado. El filtro blanco es muy importante para los cálculos posteriores, ya que los niveles encontrados en los filtros blancos se sustraerán de los niveles encontrados en los demás filtros.

MONITOR DUPLICADO (D): Este monitor es un control de calidad y se asigna uno de ellos de manera aleatoria por cada 10 normales. Este monitor se coloca junto al monitor normal en el mismo momento y lugar, de manera que queden muy juntos para que estén expuestos en circunstancias similares

MONITOR NORMAL(N): Es el asignado a todos los lugares que van a ser muestreados.

NICOTINA: Es un compuesto orgánico, un alcaloide (amina terciaria compuesta por una piridina y un anillo pirrólico con un grupo metilo) encontrado en la planta de tabaco (*Nicotiana tabacum*), con alta concentración en sus hojas. Constituye cerca del 5% del peso de la planta.

NICOTINA EN FASE DE VAPOR: Es un trazador específico para vigilancia y cuantificación de la exposición al HSM, tiene la ventaja de ser un método simple, preciso y relativamente poco costoso.

PREVALENCIA: Frecuencia de una enfermedad o condición en un determinado punto del tiempo. Por lo general se encuentra expresado en términos de porcentaje. En el caso del consumo de tabaco, se refiere al porcentaje de personas que refiere consumir cigarrillos o un producto del tabaco al momento de la entrevista.

REFERENCIAS

- ¹ Hoffman et al Tobacco-specific N-nitrosamines and Areca- derived N-Nitrosamines: Chemistry. Biochemistry, carcinogenicity and relevance to humans J. Toxicol. Environ. Health, 1997: 41;1-52.
- ² Samet JM, Wang SS. Environmental tobacco smoke. En: M. Lippmann. Environmental toxicants: Human exposures and their health effects. 2nd. Ed. New York: Wiley and sons.
- ³ Valdés-Salgado R, Lazcano-Ponce E, Hernández-Ávila M. Protección a los no fumadores. En: Primer informe sobre el combate al tabaquismo. México ante el convenio marco para el control del tabaco, México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Publica, 2005: 161-168.
- ⁴ U.S. Department of Health and Human Services. The Health Consequences of Involuntary Exposure to Tobacco Smoke: A Report of the Surgeon General— Executive Summary. U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention, Coordinating Center for Health Promotion, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, Office on Smoking and Health, 2006. Disponible en ingles: <http://www.surgeongeneral.gov/library/secondhandsmoke/>
- ⁵ Ibáñez-Hernández N. Disposiciones jurídicas sobre la protección de los no fumadores en los estados de la República mexicana. En: Primer informe sobre el combate al tabaquismo. México ante el convenio marco para el control del tabaco, México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Publica, 2005: 149-159.
- ⁶ OMS. Convenio Marco de la OMS para el Control del Tabaco. Disponible en español en: http://www.who.int/tobacco/framework/WHO_fctc_spanish.pdf
- ⁷ Campuzano- Rincón JC, Hernández-Ávila M, Samet J, Méndez-Ramírez I, Tapia-Conyer R, Sepúlveda-Amor J. Comportamiento de los fumadores en México según las Encuestas Nacionales de Adicciones 1988 – 1998. En: Primer informe sobre combate al tabaquismo. México ante el convenio Marco para el Control del Tabaco. México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2005:21-27.
- ⁸ Valdés-Salgado R. Las cifras de la epidemia. Daños a la salud y mortalidad atribuible. En: Primer informe sobre combate al tabaquismo. México ante el convenio Marco para el Control del Tabaco. México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Pública, 2005:29-41.
- ⁹ CONADIC. Encuesta Nacional de Adicciones 2002. Alcohol, alcohol y otras drogas. Resumen Ejecutivo. Impreso en México. 2004 ISBN 970-72-146-6.
- ¹⁰ Ibáñez-Hernández N. Disposiciones jurídicas federales sobre la prohibición de fumar. En: Primer informe sobre el combate al tabaquismo. México ante el convenio marco para el control del tabaco, México. Cuernavaca: Instituto Nacional de Salud Publica, 2005: 141-147.

-
- ¹¹ Navas-Acien A, Peruga A, Breyse P *et al.* Secondhand tobacco smoke in public places in Latin America, 2002-2003. *JAMA* 2004; 291(22): 2741-2745.
- ¹² Hammond KS, Brian P. A diffusion monitor to measure exposure to passive smoking. *Environ. Sci Technol.* Vol 21:2 (1987).
- ¹³ John W. Gorrod and Peyton Jacob, III. "Analytical determination of nicotine and related compounds and their metabolites". ELSERVIER SCIENCE, N.Y., 1999.
- ¹⁴ Kateman, G And Buydens, L "Quality Control in Analytical Chemistry" vol.60 in Elving, P.J and Winefordner, J.D. (Eds) "Chemical Analysis". John Wiley & Sons, N.Y., 1995.
- ¹⁵ Massart, D.L;Dijkstra, A. And Kaufman, L.. "Evaluation And Optimization of Laboratory Methods and Analytical Procedures". Vol I in : "Techniques and Instrumentation in Analytical chemistry". Elsevier Scientific. Pub. Co., Amsterdam, 1978.