

CONTENIDO

1. PROCEDIMIENTOS DE OPERACIÓN DE LA UNIDAD MÓVIL DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE.

1.1.	Procedimiento para atención de solicitud de apoyo para el desarrollo de estudios de la calidad del aire con la unidad móvil.	<u>4</u>
1.2.	Procedimiento para la preparación de la unidad móvil.	<u>10</u>
1.3.	Procedimiento de ubicación de la unidad móvil.	<u>14</u>
1.4.	Procedimiento de traslado de la unidad móvil.	<u>19</u>
1.5.	Procedimiento de instalación de la unidad móvil.	<u>23</u>
1.6.	Procedimiento de activación y operación del equipo de la unidad móvil.	<u>28</u>
1.7.	Procedimiento de revisiones rutinarias de operación.	<u>32</u>
1.8.	Procedimiento de adquisición de datos y descarga de datos de la unidad móvil.	<u>36</u>
1.9.	Procedimiento de desactivación y desinstalación de la unidad móvil y de sus componentes.	<u>40</u>
1.10.	Procedimiento de desarrollo de informe técnico de la operación de la unidad móvil.	<u>44</u>

2. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE CUERNAVACA MORELOS.

2.1.	Introducción	<u>48</u>
2.2.	Antecedentes	<u>48</u>
2.3.	Objetivo	<u>48</u>
2.4.	Metodología	<u>48</u>
2.5.	Resultados	<u>50</u>
2.6.	Conclusiones	<u>52</u>

3. ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE ATLIXCO PUEBLA

3.1.	Introducción	<u>53</u>
3.2.	Antecedentes	<u>53</u>
3.3.	Objetivo	<u>53</u>
3.4.	Metodología	<u>53</u>
3.4.1.	Selección de sitio de muestreo	<u>53</u>
3.4.2.	Criterios para la ubicación del equipo de medición	<u>53</u>
3.4.3.	Medición y recopilación de datos	<u>54</u>
3.4.4.	Análisis de datos	<u>54</u>
3.5.	Resultados	<u>55</u>
3.6.	Conclusiones	<u>57</u>

El presente reporte incluye los siguientes procedimientos de operación de la Unidad Móvil de Monitoreo Atmosférico.

- Procedimiento para atención de solicitud de apoyo para el desarrollo de estudios de la calidad del aire con la unidad móvil.
- Procedimiento para la preparación de la unidad móvil.
- Procedimiento de ubicación de la unidad móvil.
- Procedimiento de traslado de la unidad móvil.
- Procedimiento de instalación de la unidad móvil.
- Procedimiento de activación y operación del equipo de la unidad móvil.
- Procedimiento de revisiones rutinarias de operación.
- Procedimiento de adquisición de datos y descarga de datos de la unidad móvil.
- Procedimiento de desactivación y desinstalación de la unidad móvil y de sus componentes.
- Procedimiento de desarrollo de informe técnico de la operación de la unidad móvil.

1 Introducción.

La preocupación de las autoridades por conocer los niveles de contaminantes que se encuentran en el aire y los efectos que tienen estos hacia la población han generado un incremento en las actividades relacionadas con el monitoreo de la calidad del aire.

Los niveles de contaminación son muy variables y cambian día con día debido a varios factores, agrupados esencialmente en actividades sociales, económicas e industriales. Esto representa un problema ambiental grave cuando se alcanzan niveles de contaminación elevados ya que afectan directamente la salud y la calidad de vida de los seres humanos.

Por esta razón se están llevando acciones para medir los efectos de la contaminación en la salud humana y así generar políticas para reducirlos. La contaminación del aire es un problema que va creciendo día a día sobre todo en aquellas regiones que tienen un desarrollo económico alto.

La contaminación atmosférica es un problema ambiental creciente en aquellas regiones que experimentan un desarrollo económico. Esto se atribuye en gran parte a la mayor demanda de servicios, al crecimiento de la industria y del parque vehicular.

Por lo anterior el Instituto Nacional de Ecología a través del Centro de Investigación y Capacitación Ambiental realiza en conjunto con diversas autoridades ambientales del país estudios de corto plazo, que proporcionen los elementos suficientes para generar políticas ambientales y programas encaminados a mejorar la calidad del aire.

Para garantizar que los resultados generados por los estudios ambientales a corto plazo son confiables, el personal del Centro de Investigación y Capacitación Ambiental está elaborando e implementando una serie de procedimientos para la operación de la unidad móvil, con la cual se generan estos estudios.

Anexo 1

CONTENIDO

- 1. Objetivo y Alcance**
- 2. Definiciones y Notaciones**
- 3. Referencias**
- 4. Responsabilidades**
- 5. Equipo y Materiales**
- 6. Desarrollo**
- 7. Indicadores de desempeño**
- 8. Medidas de Seguridad**
- 9. Anexos**

Sustituye a: Rev. 0	Elaboró: Antonio López de la Cruz.	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance.

1.1 Objetivo.

Realizar un procedimiento para la atención de solicitudes de apoyo, para el desarrollo de estudios de calidad del aire mediante el uso de la unidad móvil.

1.2 Alcance.

Este procedimiento aplica para las solicitudes de servicio que ingresen al Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental.

2. Definiciones y Notaciones.

6.2 Definiciones.

Servicio.- Se define como la información que proporciona el CENICA resultado de estudios en materia de medio ambiente.

Cliente externo.- Persona física o moral, u organismo público o privado que solicita y acepta la prestación de un servicio proporcionado por el CENICA y que no forma parte del Centro mismo del INE o de SEMARNAT.

2.2 Notaciones.

CENICA.- Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental.

INE.- Instituto Nacional de Ecología.

SEMARNAT.- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

SEEMA.- Subdirección de Evaluaciones de Emisiones y Monitoreo Atmosférico.

ACC.- Aseguramiento y Control de Calidad.

3. Referencias.

CENICA/PTA-01 Elaboración de Documentos del Sistema de Calidad.

CENICA/PTA-21 Supervisión.

CENICA/PTA-11 Control de Registros.

CENICA/PTA-02 Control de Documentos.

CENICA/MC-01 Manual de Calidad.

CENICA/MO-02 Manual de organización.

4. Responsabilidades.

4.1 Director General.

Aprobar la ejecución de solicitudes de servicios, considerando las prioridades de trabajo conforme a las atribuciones del CENICA y la atención de las solicitudes del INE y la SEMARNAT.

Recibir las solicitudes de servicio para turnarlas a la Dirección del área correspondiente para su atención.

4.2 Director de Área.

Evaluar las solicitudes de los clientes, aprobar su aceptación y ejecución considerando la información sobre factibilidad que las áreas técnicas involucradas le proporcionen.

Proporcionar los recursos materiales, técnicos y humanos necesarios para la atención oportuna de los servicios aceptados por el CENICA

Dar seguimiento al curso de las solicitudes para asegurar la atención oportuna.

2.1 Subdirector de Área.

Atender las solicitudes de servicio recibidas, evaluando su factibilidad de acuerdo a los recursos, capacidad instalada y técnica presentando a la Dirección de Área correspondiente la propuesta para su ejecución.

Atender oportunamente las solicitudes de servicio.

Asignar la responsabilidad del desempeño de las actividades relativas a los servicios de acuerdo a experiencia técnica y carga de trabajo.

Supervisar el buen desempeño en la ejecución de los servicios en las áreas y personal a su cargo.

4.4. Jefe de departamento.

Cumplir y hacer cumplir las disposiciones contenidas en este procedimiento

Asignar al personal responsable de la ejecución de las actividades relativas a los servicios prestados por el CENICA.

Supervisar el desempeño del personal a su cargo.

4.5. Jefe del Área de Aseguramiento y Control de Calidad.

Garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad establecidos por el sistema en la prestación de servicios por el CENICA.

Verificar el buen desempeño técnico de los ensayos o calibraciones.

Colaborar en la evaluación de la factibilidad de atención y ejecución de servicios.

Verificar el cumplimiento de los lineamientos establecidos en este procedimiento, así como proponer acciones preventivas y correctivas, para las desviaciones potenciales y no conformidades.

Realizar y verificar las encuestas para la evaluación de la satisfacción del cliente, proponiendo las acciones correctivas necesarias para la eliminación de las causas recurrentes de desviaciones.

Jefe de departamento.

Cumplir y hacer cumplir las disposiciones contenidas en este procedimiento.

Asignar al personal responsable de la ejecución de las actividades relativas a los servicios prestados por el CENICA.

Supervisar el desempeño del personal a su cargo.

4.6 Analista o Técnico.

Cumplir en los tiempos estimados a la atención de solicitudes, para el cumplimiento de los estándares de calidad.

Cumplir con los estándares técnicos para la realización de ensayos y/o calibraciones, establecidos por los métodos de referencia y por el Sistema de Calidad.

5. Equipo y Materiales

No Aplica.

6. Desarrollo.

6.2 Solicitudes de servicio.

Para solicitar los servicios proporcionados por el CENICA, se debe realizar por escrito, una solicitud, indicando claramente los objetivos del estudio o el servicio requerido, las características o especificaciones que se desean cumplir, la naturaleza y número de muestras o equipos y en su caso los métodos bajo los cuales se requiera que se lleven a cabo los ensayos o las calibraciones.

La solicitud debe dirigirse a la Dirección General del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental, CENICA, quien después de revisarla la turna a la Dirección de Investigación en Monitoreo Atmosférico y Caracterización Analítica de Contaminantes, (DIMACAC), quien es la responsable de atender este tipo de solicitudes.

La atención de las solicitudes de servicio, la realizan directamente Subdirección de Evaluación de Emisiones y Monitoreo Atmosférico, quien Depende de la DIMACAC, una vez revisada dicha solicitud, hacen una evaluación de la factibilidad de su aceptación y ejecución, en la que consideran:

- La carga de trabajo del área involucrada.

- La estimación del tiempo de inicio y término del servicio.
- Los recursos materiales, instrumentales y humanos requeridos para el desarrollo de estudios de calidad del aire.
- Requerimientos de reconocimientos del sitio donde se realizara el estudio.

La Subdirección de Evaluación de Emisiones y Monitoreo Atmosférico, labora una respuesta en un plazo máximo de 30 días hábiles, la cual se pone a consideración del solicitante para su aceptación. En la respuesta presentada debe definirse claramente:

- Fecha de la respuesta y vigencia de la misma.
- Folio.
- Objetivo y alcance de los estudios
- Métodos a utilizar, que cumplan con los requisitos del solicitante y que sean adecuados para el fin al que se destina.
- Parámetros a evaluar.
- Método y tiempo de muestreo

6.2 Aceptación de prestación de servicio.

En caso de aceptación de la respuesta del CENICA, el solicitante debe aceptar la prestación del servicio por escrito. Si hubiera alguna diferencia o duda entre lo solicitado y lo ofertado debe revisarse tomando en cuenta los aspectos legales, financieros o de temporalidad y llegarse a un acuerdo por ambas partes, registrándose éste en el documento de aceptación del servicio, así como la fecha de inicio del servicio que es proporcionada por la subdirección del área.

La Subdirección de Evaluación de Emisiones y Monitoreo Atmosférico, proporciona una copia de la respuesta y hace una solicitud a la Coordinador Administrativo de la Dirección General de CENICA, para el trámite de viáticos.

En el caso de que la evaluación de factibilidad indique, que no es posible la prestación del servicio, la dirección de área elaborara una respuesta por escrito al cliente, indicándole las causas por las que no es posible la realización del estudio y si éstas son permanentes o temporales.

6.3 Ejecución de un servicio.

Cuando el solicitante necesita hacer modificaciones al estudio requerido, debe solicitar dichas modificaciones por escrito, señalando claramente la naturaleza de ellas, el CENICA evaluará la posibilidad de llevarlas a efecto de acuerdo al avance del estudio.

En el caso de que no sea posible la modificación solicitada se le informará al solicitante, no alterando la ejecución del estudio ya iniciado.

6.4 Entrega del informe de resultados del servicio.

La entrega del informe del estudio se realiza dentro del plazo previamente acordado.

Dicho informe contendrá todos los parámetros solicitados en el estudio realizado.

6.5 Quejas y sugerencias.

Las quejas y sugerencias de los clientes son recibidas, registradas y atendidas por la Subdirección de Evaluación de Emisiones y Monitoreo Atmosférico, que a su vez son transmitidas a la Dirección General de CENICA.

7. Indicadores del Desempeño.

Los indicadores de desempeño de este procedimiento, son el adecuado uso e implementación de los criterios para:

1. Registros de revisiones y acuerdos de las solicitudes de servicio.
2. Registro de atención de servicios.
3. Registro de quejas de los clientes.
4. Cumplimiento en tiempos de entrega

8. Medidas de Seguridad.

No aplica.

9. Anexos.

No aplica.

Anexo 2

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance
2. Definiciones y Notaciones
3. Referencias
4. Interferencias
5. Medidas de seguridad
6. Equipos y materiales
7. Reactivos y materiales de referencia
8. Prevención y almacenamiento de muestras
9. Control de Calidad
- 10 Calibración o verificación
- 11.Desarrollo
12. Cálculos
- 13.Desempeño del método
- 14.Prevencción de la contaminación
15. Manejo de residuos
- 16 Tablas y figuras

Sustituye a: Rev. 0	Elaboró: Antonio López de la Cruz.	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga	Aprobó: I
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance

1.1. Objetivo

Establecer un procedimiento para la preparación de la unidad móvil, cuando ésta salga a realizar un estudio de monitoreo atmosférico.

1.2. Alcance

Este procedimiento aplica para la preparación de la unidad móvil, cuando ésta salga a realizar estudios de monitoreo atmosférico.

2. Definiciones y Notaciones

2.1. Definiciones

Unidades Móviles: Por lo general son motorizadas o se pueden remolcar, se emplean generalmente para campañas temporales de muestreo y/o monitoreo; y están vinculadas a trabajos prospectivos o de investigación. Otra aplicación sería como auxiliares en caso de una falla en alguna estación fija o semifija, o se utilizan cuando se presentan casos de emergencia atmosférica

Estación de monitoreo: El conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en diferentes áreas determinadas.

Equipo de calibración: El dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten transferir el patrón de referencia a los analizadores automáticos de alguna estación de monitoreo atmosférico determinada.

Equipo de medición: El conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

2.2. Notaciones

No aplica.

3. Referencias

Manual de elaboración de documentos del sistema de calidad CENICA/PT-01.

Manual de control de registros CENICA/PTA11.

4. Interferencias.

Falta de mantenimiento mecánico.

Se debe contar con las cajas necesarias para que los equipos vayan protegidos.

Verificar que la caja de la unidad móvil no tenga goteras.

5. Medidas de seguridad

Usar zapatos de seguridad.
Utilizar bata de trabajo.

6. Equipos y materiales

No aplica.

7. Reactivos y materiales de referencia.

No aplica.

8. Prevención y almacenamiento de pruebas.

No aplica.

9. Control de calidad.

Para que la unidad móvil funcione de una manera eficaz, debe de realizarse un cierto control de calidad, el cual consiste en lo siguiente:

Se debe de verificar que cada vez que se utilice la unidad móvil para realizar estudios, se le haya dado un mantenimiento previo.

Revisar que en la caja en donde van todos los equipos de la unidad móvil, que no hayan goteras en el techo.

10. Calibración o verificación.

No aplica.

11. Desarrollo.

Para que el funcionamiento de la unidad móvil sea de manera eficiente, se debe revisar previamente, que ésta se encuentre en perfectas condiciones mecánicas (nivel de agua, nivel de aceite, verificar frenos, luces, etc.). Asimismo se deberá verificar que el techo de la caja de la unidad móvil no tenga goteras. También se debe de confirmar que el mástil donde se ponen los sensores meteorológicos funcione adecuadamente.

Antes de iniciarse un estudio con la unidad móvil los equipos de monitoreo deben ser previamente calibrados. Al mismo tiempo debe asegurarse que todos los equipos vayan en sus cajas correspondientes (esto para que no sufran ningún daño en sus componentes internos).

Verificar que la toma de muestra, el manífol y conexiones de vidrio vayan envueltos en hule espuma (esto con la finalidad de que no sufran algún deterioro por causas externas).

Asegurar los cajones del escritorio y las puertas del anaquel (esto para evitar que se vayan abriendo en el traslado de la unidad móvil).

Hacer una lista de todos los equipos, sensores meteorológicos y herramienta que se vayan a utilizar para instalar la unidad móvil (esto con el fin de evitar que se olvide algún componente).

12. Cálculos.

No aplica.

13. Desempeño del método.

No aplica.

14. Prevención de la contaminación.

No aplica.

15. Manejo de residuos.

No aplica.

16. Tablas y figuras.

No aplica.

Anexo 3

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance
2. Definiciones y Notaciones
3. Referencias
4. Responsabilidades
5. Equipo y Materiales
6. Desarrollo
7. Indicadores de desempeño
8. Medidas de Seguridad
9. Anexos

Sustituye a:	Elaboró: Antonio López de la Cruz	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance

1.1 Objetivo

Establecer un procedimiento para la ubicación del sitio donde se instalará la unidad móvil cuando ésta salga a realizar estudios de monitoreo atmosférico.

1.2 Alcance

Este procedimiento aplica para ubicar el sitio donde se instalará la unidad móvil, cuando ésta salga a realizar estudios de monitoreo atmosférico.

2. Definiciones y Notaciones

2.1 Definiciones

Unidades móviles: Por lo general son motorizadas o que se pueden remolcar, se emplean generalmente para campañas temporales de muestreo y/o monitoreo; y están vinculadas a trabajos prospectivos o de investigación. Otra aplicación sería como auxiliares en caso de una falla en alguna estación fija o semifija, o se utilizan cuando se presentan casos de emergencia atmosférica.

Estación de monitoreo: El conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en diferentes áreas determinadas.

Equipo de calibración: El dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten transferir el patrón de referencia a los analizadores automáticos de alguna estación de monitoreo atmosférico determinada.

Equipo de medición: El conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

2.2 Notaciones

No aplica.

3. Referencias

Manual de elaboración de documentos del sistema de calidad CENICA/PT-01.

Manual de control de registros CENICA/PTA11.

4. Interferencias

Falta de vigilancia en el sitio donde se instale la unidad móvil

Que el sitio donde se coloque la unidad móvil no sea de fácil acceso. Que en el lugar se sufra de variaciones en el voltaje de la corriente eléctrica.

5. Medidas de seguridad.

Usar zapatos de seguridad.
Utilizar bata de trabajo.

6. Equipos y materiales

No aplica.

7. Reactivos y materiales de referencia

No aplica.

8. Prevención y almacenamiento de pruebas

No aplica.

9. Control de calidad

Como control de calidad se Verifica que el sitio donde se ubique la unidad móvil cuente con la seguridad adecuada para los equipos, es decir, que el lugar, sea de fácil acceso y que no haya variaciones de energía.

10. Calibración o verificación

No aplica.

11. Desarrollo.

A fin de que la información que se obtenga de las campañas de monitoreo a efectuarse en cada una de las localidades que se señalan en los cronogramas respectivos sea lo más representativa y confiable posible, y para optimizar el poco tiempo disponible, se recomienda avanzar en cuanto a la localización del sitio en que se pretenda ubicar e instalar el equipo de medición, cuente con los siguientes requisitos mínimos:

- Que el lugar se ubique preferentemente dentro de la zona urbana, ya que el objetivo del estudio es identificar los contaminantes aéreos de impacto fuera de los parques industriales.
- Que el punto de muestreo y los sensores meteorológicos cuenten con un espacio libre en forma horizontal, de cuando menos 15 metros en todas las direcciones (principalmente alejado del tendido aéreo de energía eléctrica con la torre meteorológica, cuya altura es de 12 metros aproximadamente).
- Que no se encuentren obstáculos de altura considerable (edificios, árboles, etc.) ni fuentes puntuales de contaminación en el entorno; tales como chimeneas, baños, fundiciones, etc.

- Que entre el sitio propuesto y la vialidad más cercana exista una distancia mínima de 12 metros.
- Debe de haber una disponibilidad de servicio permanente y sin variaciones de energía eléctrica en dos fases de 110 VCA cada una, un neutro y conexión a tierra física (los cables están identificados en el tablero de control de la energía eléctrica). El equipo opera continuamente día y noche (por esto el servicio no debe ser interrumpido).
- Que el sitio debe de proporcionar un nivel aceptable de seguridad y deberá mantener el equipo a salvo de actos de vandalismo.
- En la medida de lo posible se debe de contar con una facilidad de acceso sin restricción de días y de horarios.
- El piso para la ubicación de la unidad móvil debe ser firme y lo más nivelado posible.
- El vehículo que sirve de transporte y que alberga a los instrumentos tiene dimensiones aproximadas de 5 metros de longitud 2.5 metros de ancho y 3.5 metros de altura, con un peso cercano a las 3 toneladas.

12. Cálculos

No aplica.

13. Desempeño del método

No aplica.

14. Prevención de la contaminación

No aplica.

15. Manejo de residuos.

No aplica.

Tablas y figuras.

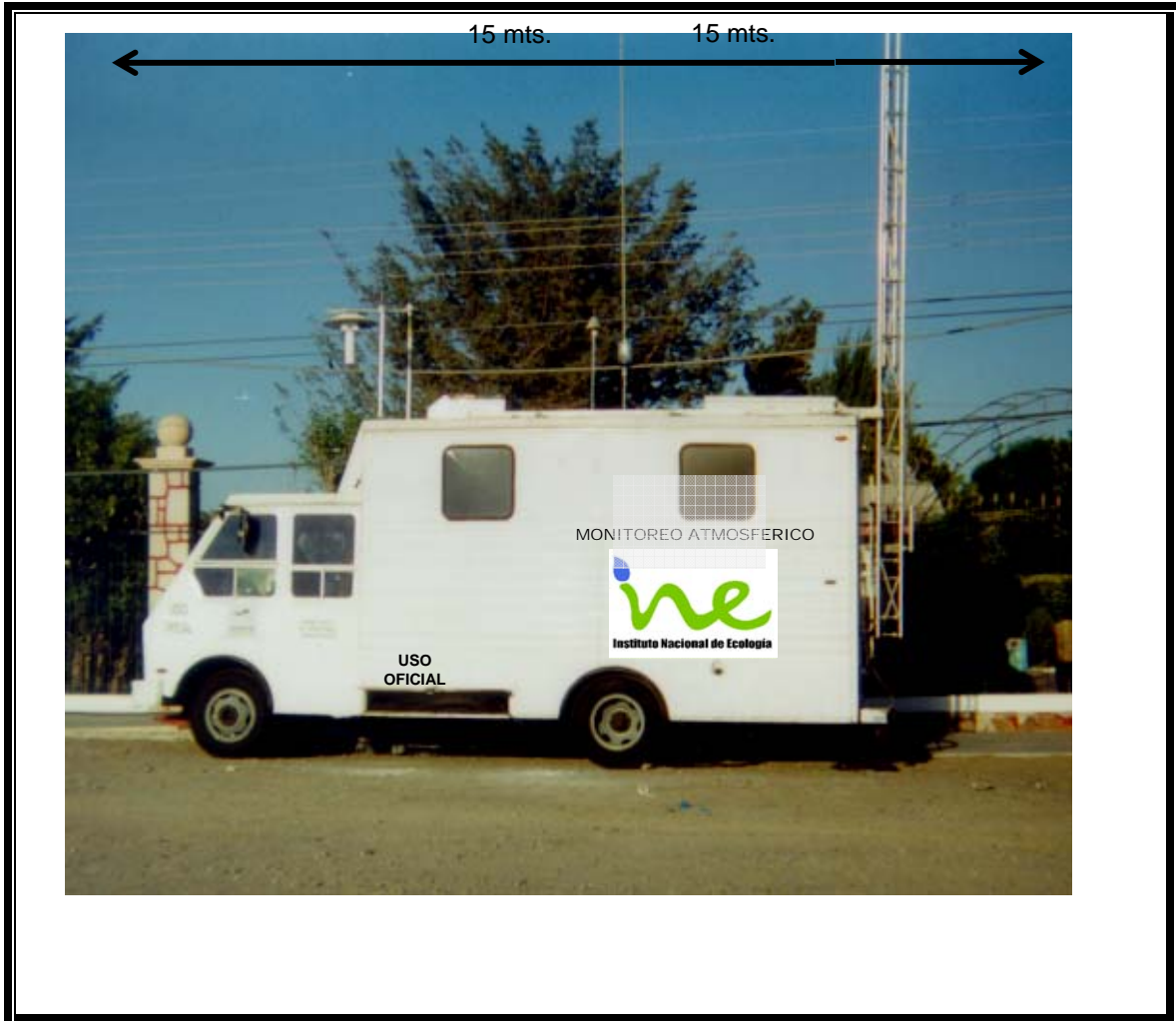


Figura. 1 Unidad Móvil de Monitoreo Atmosférico.

Anexo 4

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance.
2. Definiciones y Notaciones.
3. Referencias.
4. Interferencias.
5. Medidas de seguridad.
6. Equipos y materiales.
7. Reactivos y materiales de referencia.
8. Prevención y almacenamiento de muestras
9. Control de Calidad
- 10 Calibración o verificación.
- 11.Desarrollo.
12. Cálculos.
- 13.Desempeño del método.
- 14.Prevencción de la contaminación.
15. Manejo de residuos.
- 16.Tablas y figuras.

Sustituye a: Rev. 0	Elaboró: Antonio López de la Cruz	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga.	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance

1.1 Objetivo

Se debe de establecer un procedimiento especial para el traslado de la unidad móvil cuando ésta salga a realizar estudios de monitoreo atmosférico.

1.2 Alcance

Este procedimiento aplica para el traslado de la unidad móvil, cuando ésta sea utilizada para realizar estudios de monitoreo atmosférico.

2. Definiciones y Notaciones

2.1 Definiciones

Unidades móviles: Por lo general son motorizadas o que se pueden remolcar, se emplean generalmente para campañas temporales de muestreo y/o monitoreo; y éstas están vinculadas a trabajos prospectivos o de investigación. Otra aplicación de las unidades móviles es que pueden ser utilizadas como auxiliares en caso de una falla en alguna estación fija o semifija.

Estación de monitoreo: Es el conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en diferentes áreas determinadas.

Equipo de calibración: Dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten transferir el patrón de referencia a los analizadores automáticos de alguna estación de monitoreo atmosférico determinada.

Equipo de medición: Es el conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

2.2 Notaciones

No aplica.

3. Referencias

Manual de elaboración de documentos del sistema de calidad CENICA/PT-01.

Manual de control de registros CENICA/PTA11.

4. Interferencias

No tener buenas condiciones mecánicas.

No deben de existir fisuras en la caja de la unidad móvil.

5. Medidas de seguridad

Usar zapatos de seguridad.

Usar bata de Laboratorio

6. Equipos y materiales

No aplica.

7. Reactivos y materiales de referencia

No aplica.

8. Prevención y almacenamiento de pruebas

No aplica.

9. Control de calidad

Para salir a realizar un estudio, se debe de revisar que el oficio de comisión esté listo.

Verificar que la unidad de monitoreo se encuentre en buenas condiciones para viajar.

10. Calibración o verificación

No aplica.

11. Desarrollo

Con la finalidad de que no haya contratiempos en el traslado de la unidad móvil es recomendable verificar lo siguientes puntos:

- Revisar que los tramites de viáticos, peajes, gastos de gasolina y el oficio de comisión estén ya listos para el día de traslado de la unidad móvil.
- Verificar que la unidad móvil se encuentre en buenas condiciones mecánicas (revisar nivel de agua, nivel de aceite, nivel de liquido de frenos, luces, etc).
- Realizar una lista de los equipos, accesorios y herramientas, para evitar que se olvide alguno de ellos.
- Acomodar todos los equipos en sus cajas y forrarlos adecuadamente con hule espuma, para evitar que sus componentes sufran daños, durante el traslado de la unidad móvil.
- Asegurar las puertas del anaquel para que estas no se abran durante el traslado de la unidad móvil.
- Asegurar los cajones del escritorio para evitar que estos se abran durante el traslado de la unidad móvil.
- Envolver con hule espuma el manifold, la toma de muestra y las conexiones de vidrio, esto con el fin de evitar que se rompan durante el traslado de la unidad móvil.

12. Cálculos

No aplica.

13. Desempeño del método

No aplica.

14. Prevención de la contaminación

No aplica.

15. Manejo de residuos

No aplica.

16. Tablas y figuras

No aplica.

Anexo 5

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance.
2. Definiciones y Notaciones.
3. Referencias.
4. Interferencias.
5. Medidas de seguridad.
6. Equipos y materiales.
7. Reactivos y materiales de referencia.
8. Prevención y almacenamiento de muestras.
9. Control de calidad.
10. Calibración o verificación.
11. Desarrollo.
12. Cálculos.
13. Desempeño del método.
14. Prevención de la contaminación.
15. Manejo de residuos.
16. Tablas y figuras.

Sustituye a: Rev. 0	Elaboró: Antonio López de la Cruz	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga.	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance.

1.1 Objetivo

Establecer un procedimiento para la instalación de la unidad móvil de monitoreo atmosférico.

1.2 Alcance

Este procedimiento aplica para la instalación de la unidad móvil

2. Definiciones y Notaciones

2.1 Definiciones

Unidades móviles: Por lo general son motorizadas o que se pueden remolcar, se emplean generalmente para campañas temporales de muestreo y/o monitoreo; y están vinculadas a trabajos prospectivos o de investigación. Otra aplicación sería como auxiliares en caso de una falla en alguna estación fija o semifija.

Estación de monitoreo: El conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en diferentes áreas determinadas.

Equipo de medición: El conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

2.2 Notaciones

No aplica.

3. Referencias

Manual de elaboración de documentos del sistema de calidad CENICA/PT-01.

Manual de control de registros CENICA/PTA11.

4. Interferencias

Variaciones en el voltaje.

El mástil de la unidad móvil debe estar en buenas condiciones de operación.

El sitio donde se instalar la unidad móvil debe de ser de fácil acceso.

Que no cuente con vigilancia.

5. Medidas de seguridad

Usar zapatos de seguridad.

Usar bata de laboratorio

6. Equipos y materiales

No aplica.

7. Reactivos y materiales de referencia

Cilindro de gases criterio.

8. Prevención y almacenamiento de pruebas

No aplica.

9. Control de calidad

No aplica.

10. Calibración o verificación

No aplica.

11. Desarrollo

Con la finalidad de que no haya contratiempos en la instalación de la unidad móvil es recomendable realizar los siguientes puntos:

1. Se deben revisar los siguientes puntos del servicio de energía eléctrica, utilizando un multímetro:
 - a) Que no presenten variaciones en el voltaje.
 - b) La energía debe estar regulada en un rango de 110 a 127 voltios.
 - c) Que no ocurran descargas eléctricas.
 - d) Una vez que ya se verifico que el servicio de la corriente eléctrica es estable y no presenta variaciones, se prosigue a energizar la unidad móvil.

2. Se deben bajar las cajas de los analizadores de la unidad móvil, esto con la finalidad de tener más espacio y poder trabajar apropiadamente dentro de la unidad móvil.
 - a) Instalar en el rack marcado con el número 1 los analizadores de gases, la posición de estos es la siguiente:
 - Analizador de partículas.
 - Analizador de Ozono (O3).
 - Analizador de Óxidos de Nitrógeno (NO, NO y NOx).
 - Analizador de Dióxido de Azufre (SO2).
 - Analizador de Monóxido de Carbono (CO).
 - b) En el rack marcado con el número 2 se instalan los siguientes equipos:
 - Analizador de partículas.
 - Calibrador dinámico.
 - Datalogger.
 - Fuente de aire cero.

3. Una vez que ya se instalaron los equipos en su sitio que les corresponde en el rack de la unidad móvil, se prosigue a la instalación neumática de cada uno de ellos.
 - a) Las mangueras de teflón ya están previamente identificadas y estas se encuentran en la parte trasera del rack del lado izquierdo (esto es viendo hacia el lado opuesto de la puerta de la unidad móvil).
 - b) Después de haber realizado las conexiones neumáticas necesarias para todos los equipos se prosigue con las conexiones analógicas.
 - c) Después de realizar las conexiones mencionadas en los pasos anteriores se conectan los equipos a la corriente eléctrica.
4. Posteriormente se montan los sensor meteorológicos, para esto se deben realizar lo siguientes pasos:
 - a) Sacar el mástil a una altura considerable para montar los sensores meteorológicos.
 - b) Una vez fijados los sensores meteorológicos en el mástil se procede a realizar las conexiones analógicas.
 - c) Se debe orientar la veleta de dirección de viento hacia el norte, en la pantalla del datalogger debe de marcar 0 ó 180^a (esto se realiza con la brújula de la Unidad Móvil).
 - d) El siguiente paso es sacar totalmente el mástil y se va enrollando el cable de los sensores en el tubo del mástil para evitar que se enrede.

Una vez realizado todo lo anterior se dejan los equipos trabajando para que se estabilicen, mientras ocurre esto se guardan las cajas de los equipos, en un lugar seguro y donde no estorben.

12. Cálculos

No aplica.

13. Desempeño del método

No aplica.

14. Prevención de la contaminación

No aplica.

15. Manejo de residuos

No aplica.

16. Tablas y figuras



Figura 2. Unidad Móvil de Monitoreo

Anexo 7

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance.
2. Definiciones y Notaciones.
3. Referencias.
4. Interferencias.
5. Medidas de seguridad.
6. Equipos y materiales.
7. Reactivos y materiales de referencia.
8. Prevención y almacenamiento de muestras.
9. Control de calidad.
- 10 Calibración o verificación.
- 11.Desarrollo.
12. Cálculos.
- 13.Desempeño del método.
- 14.Prevencción de la contaminación.
15. Manejo de residuos.
16. Tablas y figuras.

Sustituye a:	Elaboró: Antonio López de la Cruz	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance

1.1 Objetivo

Establecer un procedimiento para la activación de la unidad móvil.

a) Alcance

Este procedimiento aplica para la activación de la unidad móvil.

2. Definiciones y Notaciones

2.1 Definiciones

Unidades móviles: Estación de Monitoreo Atmosférico motorizadas o que se pueden remolcar. Se emplea generalmente para campañas temporales de muestreo y/o monitoreo; y están vinculadas a trabajos prospectivos o de investigación. También sirven como auxiliares en caso de una falla en alguna estación fija o semifija, o se utilizan cuando se presentan casos de emergencia atmosférica.

Estación de monitoreo: El conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en diferentes áreas determinadas.

Equipo de calibración: El dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten transferir el patrón de referencia a los analizadores automáticos de alguna estación de monitoreo atmosférico determinada.

Equipo de medición: El conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

2.2 Notaciones

“ENTER DILUENT” (flujo de dilución).

“ENTER GAS PORT” (puerto de entrada de gas).

“ENTER [O₃] CONC” (ingrese concentración de Ozono).

3. Referencias

Manual de elaboración de documentos del sistema de calidad CENICA/PT-01.

Manual de control de registros CENICA/PTA11.

4. Interferencias

Variaciones en el voltaje.

Alarmas en los equipos.

5. Medidas de seguridad

Usar zapatos (que cumplan con las medidas de seguridad requeridas).
Utilizar ropa de algodón.

6. Equipos y materiales

No aplica.

7. Reactivos y materiales de referencia

Cilindro de mezcla de gases.

8. Prevención y almacenamiento de pruebas

No aplica.

9. Control de calidad

Secuencia de análisis:

Se debe revisar la instalación neumática cada vez que se verifique o se calibre un equipo para evitar fugas.

Verificar que la presión del compresor sea de 25 psi.

Esperar que la fuente de aire cero este a 350 ° C de temperatura y que la presión de la fuente de aire cero concuerde con la presión del compresor (25 psi).

Anotar en la bitácora el estado de la instalación neumática del equipo.

10. Calibración o verificación

Revisar que no presente fugas las conexiones en la salida del compresor y en la entrada de la fuente de aire cero.

Revisar que no presente fugas las conexiones en la salida de la fuente de aire cero al calibrador dinámico.

Verificar que no haya fuga en las conexiones del gas del cilindro al regulador y del regulador al calibrador dinámico.

Verificar que no presente fugas las conexiones del calibrador dinámico en su puerto de salida de la dilución.

11. Desarrollo

Una vez que ya se estabilizaron los equipos se debe de proceder a la calibración de éstos, para garantizar la adquisición de datos de calidad. La calibración se lleva a cabo mediante procedimientos y medios adecuados, para cada uno de los analizadores de gases de la unidad móvil. Una calibración bien realizada deberá estar basada en los procedimientos y la periodicidad recomendados por el fabricante del equipo.

De manera general, las calibraciones se deben realizar cada tres meses. En este caso se revisará que éstas se hayan realizado oportunamente, siguiendo los procedimientos apropiados, utilizando materiales de calidad aceptable, con base al programa anual y dentro de la periodicidad indicada, siempre después del mantenimiento preventivo, abarcando línea base y de tres a cinco puntos de concentraciones de prueba igualmente espaciados en el rango de medición. Con el cumplimiento del itinerario de calibraciones se espera mantener la adquisición constante de datos confiables.

Después de la calibración de los equipos se realiza lo siguiente:

Verificación de Cero y Span (esto se realiza para ver si el equipo no presenta desviaciones en las concentraciones generadas por el calibrador). Si las respuestas del equipo son mayores al 10% de la escala total de medición, el equipo tendrá que volverse a calibrar. Cuando el equipo está dentro de la escala, ya está generando datos confiables.

12. Cálculos

No aplica.

13. Desempeño del método

No aplica.

14. Prevención de la contaminación

No aplica.

15. Manejo de residuos

No aplica

16. Tablas y figuras

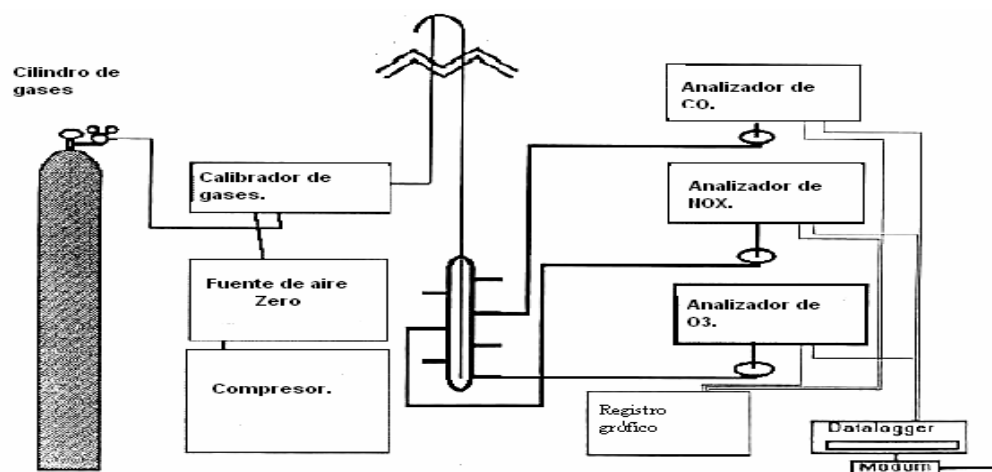


Figura 3. Esquema de un sistema de calibración

Anexo 8

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance.
2. Definiciones y Notaciones.
3. Referencias.
4. Interferencias.
5. Medidas de seguridad.
6. Equipos y materiales.
7. Reactivos y materiales de referencia.
8. Prevención y almacenamiento de muestras.
9. Control de calidad.
- 10 Calibración o verificación.
- 11.Desarrollo.
12. Cálculos.
- 13.Desempeño del método.
- 14.Prevencción de la contaminación.
15. Manejo de residuos.
- 16.Tablas y figuras.

Sustituye a:	Elaboró: Antonio López de la Cruz	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance

1.1 Objetivo

Establecer un procedimiento para la revisión rutinaria de la unidad móvil.

1.2 Alcance

Este procedimiento aplica para la revisión de la unidad móvil.

2. Definiciones y Notaciones

2.1 Definiciones

Unidades móviles: Por lo general son motorizadas o que se pueden remolcar, se emplean generalmente para campañas temporales de muestreo y/o monitoreo; y están vinculadas a trabajos prospectivos o de investigación. Otra aplicación sería como auxiliares en caso de una falla en alguna estación fija o semifija, o se utilizan cuando se presentan casos de emergencia atmosférica.

Estación de monitoreo: El conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en diferentes áreas determinadas.

Equipo de calibración: El dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten transferir el patrón de referencia a los analizadores automáticos de alguna estación de monitoreo atmosférico determinada.

Equipo de medición: El conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

2.2 Notaciones

“ENTER DILUENT” (flujo de dilución).

“ENTER GAS PORT” (puerto de entrada de gas).

“ENTER [O3] CONC” (ingrese concentración de Ozono).

3. Referencias

Manual de elaboración de documentos del sistema de calidad CENICA/PT-01.

Manual de control de registros CENICA/PTA11.

4. Interferencias

Fallas de energía.

Variaciones en el voltaje.

Alarmas en los equipos

5. Medidas de seguridad

Usar pulsera antiestática.
Utilizar bata de trabajo.

6. Equipos y materiales

No aplica.

7. Reactivos y materiales de referencia

No aplica.

8. Prevención y almacenamiento de pruebas

No aplica.

9. Control de calidad

Secuencia de análisis:

- a) Revisar la instalación neumática cada vez que se verifique o se calibre un equipo (Fugas).
- b) Verificar que cuando se este calibrando la presión del compresor sea de 25 psi.
- c) Durante la calibración se debe esperar a que la fuente de aire cero se encuentre a 350 ° C de temperatura y que la presión de la fuente de aire cero concuerde con la presión del compresor (25 psi).
- d) Anotar en la bitácora el estado de la instalación neumática del equipo.

10. Calibración o verificación

Revisar que no haya fugas en la instalación neumática.

11. Desarrollo

Con la finalidad de que no haya contratiempos en la revisión rutinaria de operación de la unidad móvil, es recomendable realizar los siguientes puntos para una mejor eficiencia de la unidad móvil:

Observar que la unidad móvil no haya recibido actos de vandalismo, asimismo verificar que no haya nada anormal (como agua en el piso o en los equipos, que estén libres de polvo, etc.).

Se debe revisar que en la pantalla de cada equipo no aparezcan mensajes de alarmas. Igualmente revisar que los filtros de muestra de los analizadores no estén saturados, de lo contrario sustituirlos.

Inspeccionar si existieron en el *datalogger* fallas de energía, variaciones de voltaje ó alarmas, al igual se debe revisar si en el *datalogger* se ésta guardando la información generada del muestreo.

Verificar que el sistema de aire acondicionado está trabajando adecuadamente.

Se debe verificar que los desecantes utilizados no estén saturados, de lo contrario cambiar los desecantes.

12. Cálculos

No aplica.

13. Desempeño del método

No aplica.

14. Prevención de la contaminación

No aplica.

15. Manejo de residuos

No aplica.

16. Tablas y figuras

No aplica.

Anexo 9

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance.
2. Definiciones y Notaciones.
3. Referencias.
4. Interferencias.
5. Medidas de seguridad.
6. Equipos y materiales.
7. Reactivos y materiales de referencia.
8. Prevención y almacenamiento de muestras.
9. Control de calidad.
- 10 Calibración o verificación.
- 11.Desarrollo.
12. Cálculos.
- 13.Desempeño del método.
- 14.Prevencción de la contaminación.
15. Manejo de residuos.
- 16.Tablas y figuras.

Sustituye a:	Elaboró: Antonio López de la Cruz	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance

1.1 Objetivo

Establecer un procedimiento para la adquisición y descarga de datos de la unidad móvil.

1.2 Alcance

Este procedimiento aplica para adquisición y descarga de datos de la unidad móvil.

2. Definiciones y Notaciones

1.1 Definiciones

Unidades móviles: Por lo general son motorizadas o que se pueden remolcar, se emplean generalmente para campañas temporales de muestreo y/o monitoreo; y están vinculadas a trabajos prospectivos o de investigación. Otra aplicación sería como auxiliares en caso de una falla en alguna estación fija o semifija, o se utilizan cuando se presentan casos de emergencia atmosférica.

Estación de monitoreo: El conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en diferentes áreas determinadas.

Equipo de calibración: El dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten transferir el patrón de referencia a los analizadores automáticos de alguna estación de monitoreo atmosférico determinada.

Equipo de medición: El conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

1.2 Notaciones

No aplica.

3. Referencias

Manual de elaboración de documentos del sistema de calidad CENICA/PT-01.

Manual de control de registros CENICA/PTA11.

4. Interferencias

Fallas en la computadora de la unidad móvil.

Fallas de energía.

Variaciones en el voltaje.

Fallas en los equipos.

5. Medidas de seguridad

No aplica.

6. Equipos y materiales

No aplica.

7. Reactivos y materiales de referencia

No aplica.

8. Prevención y almacenamiento de pruebas

No aplica.

9. Control de calidad

Verificar que se estén guardando adecuadamente los datos generados del estudio.

10. Calibración o verificación

Se deben de realizar pruebas de verificación del software utilizado para guardar los datos.

11. Desarrollo

Con la finalidad de que no se presenten problemas en la adquisición y descarga de datos es recomendable realizar los siguientes puntos:

- En la computadora de la unidad móvil nos vamos al menú de “escritorio” y buscamos un programa llamado “**MENU EDAS**” se selecciona y se le da doble clic con el botón izquierdo del *mouse*.
- Una vez que el programa se abrió, se procede a guardar los datos manualmente, esto se hace de la siguiente manera:
 1. En las ventanas del programa se selecciona “UTILITIES” y se le da “enter”. A continuación se abrirán otros submenús, debemos de seleccionar “MANUAL POLL”, una vez realizado esto se abrirá una ventana llamada E-DAS MANUAL POLL.
 2. En la parte izquierda de la ventana se selecciona “O3 UM-3 Y UM3.

- Posteriormente en medio de la ventana se debe seleccionar lo siguiente:
 1. Datos por día, datos por hora, datos auxiliares, datos minútales, datos cada segundo, datos de calibración y fallas de energía.
 2. Se selecciona de donde se desea empezar a guardar los datos y hasta donde queremos que llegue el poleo, y se pone la fecha en la parte derecha de la ventana.
 3. Una vez que se termina de polear la información, automáticamente es guardada la información en una carpeta llamada “**EDASAMB**”, esta carpeta se encuentra en el disco duro de la computadora.
 4. Para ver el reporte de los datos, se abre nuevamente el programa “**EDAS**”.
 5. Posteriormente en las ventanas del programa se selecciona “**REPORTS**”, se le da “enter” y a continuación se abrirán otros submenús, se debe seleccionar “**DATA REPORTS**”, posteriormente se abrirá una ventana llamada E-DAS DATA REPORTS.
 6. Se debe seleccionar los parámetros y los horarios de los datos que son de interés para reportar, esto se lleva a cabo dando “enter” a los parámetros y a los horarios deseados.
 7. Una vez ya realizado lo anterior seleccionamos “**OK**”.
 8. El reporte se debe de guardar en la computadora de la unidad móvil, para esto se crea una carpeta nueva en “mis documentos” con el nombre del lugar donde se realiza el estudio. El reporte es guardado con las primeras iniciales del lugar, del horario y con la fecha de los datos, ejemplo: “**acamin020407**”. Esto nos quiere decir que son datos de Acapulco, son en horario minutal y la fecha de los datos, por último el archivo debe ser guardado como “archivo de texto”.
 9. Para poder abrir el reporte se utiliza un programa de “Excel”, en el cual debemos ir a mis documentos y ponerle “archivos de texto” en donde aparecerán los archivos previamente guardados.

12. Cálculos

No aplica.

13. Desempeño del método

No aplica.

14. Prevención de la contaminación

No aplica.

15. Manejo de residuos

No aplica.

16. Tablas y figuras

No aplica

Anexo 10

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance.
2. Definiciones y Notaciones.
3. Referencias.
4. Interferencias.
5. Medidas de seguridad.
6. Equipos y materiales.
7. Reactivos y materiales de referencia.
8. Prevención y almacenamiento de muestras.
9. Control de calidad.
- 10 Calibración o verificación.
- 11.Desarrollo.
12. Cálculos.
- 13.Desempeño del método.
- 14.Prevencción de la contaminación.
15. Manejo de residuos.
- 16.Tablas y figuras.

Sustituye a:	Elaboró: Antonio López de la Cruz	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga.	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance

1.1 Objetivo

Establecer un procedimiento para la desactivación y desinstalación de la unidad móvil y de sus componentes.

1.2 Alcance

Este procedimiento aplica para desactivación y desinstalación de la unidad móvil y de sus componentes.

2. Definiciones y Notaciones

2.1 Definiciones

Unidades móviles: Por lo general son motorizadas o que se pueden remolcar, se emplean generalmente para campañas temporales de muestreo y/o monitoreo; y están vinculadas a trabajos prospectivos o de investigación. Otra aplicación sería como auxiliares en caso de una falla en alguna estación fija o semifija, o se utilizan cuando se presentan casos de emergencia atmosférica.

Estación de monitoreo: El conjunto de elementos técnicos diseñados para medir la concentración de contaminantes en el aire en forma simultánea, con el fin de evaluar la calidad del aire en diferentes áreas determinadas.

Equipo de calibración: El dispositivo o conjunto de dispositivos que permiten transferir el patrón de referencia a los analizadores automáticos de alguna estación de monitoreo atmosférico determinada.

Equipo de medición: El conjunto de dispositivos instrumentales necesarios para medir la concentración de un contaminante.

2.2 Notaciones

No aplica.

3. Referencias

Manual de ELABORACIÓN DE DOCUMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD CENICA/PT-01.

Manual de CONTROL DE REGISTROS CENICA/PTA11.

4. Interferencias

El mástil de la unidad móvil debe estar en buenas condiciones de operación.

5. Medidas de seguridad

No aplica.

6. Equipos y materiales

No aplica.

7. Reactivos y materiales de referencia

No aplica.

8. Prevención y almacenamiento de pruebas

No aplica.

9. Control de calidad

No aplica.

10. Calibración o verificación

No aplica.

11. Desarrollo

Con la finalidad de que no haya contratiempos en la desactivación y desinstalación de la unidad móvil y de sus componentes, es recomendable realizar los siguientes puntos:

- a) Guardar los datos generados del último día de muestreo.
- b) Verificar que los datos generados del estudio realizado, estén guardados en la computadora de la unidad móvil y hacer un respaldo de estos en un disco flexible.
- c) Se desconecta la computadora de la unidad móvil y se mete en su caja correspondiente, para evitar que esta sufra daños en sus componentes internos.
- d) Apagar los equipos y desconectarlos de la energía eléctrica.
- e) Desconectar todos los equipos de las conexiones analógicas y las neumáticas.
- f) Una vez realizado esto se desmontan los equipos de los racks y se meten en sus cajas respectivamente, para evitar algún daño en sus componentes internos.

- g) Se debe de envolver con hule espuma el manifold, la toma de muestra y las conexiones de vidrio (esto para evitar que se rompan durante el traslado de la unidad móvil).
- h) El sistema de calibración se desconecta, se tiene que revisar que la llave del cilindro de gas patrón se encuentra cerrada.
- i) El compresor de aire se debe purgar una vez que se ha desconectado el sistema de calibración.
- j) Después se prosigue a bajar el mástil. Esto se hace para desmontar los sensores meteorológicos, el cable de los sensores es perfectamente enrollado y puesto en un lugar en el cual no estorbe.
- k) Los sensores meteorológicos se meten en cajas, esto para evitar que sufran algún daño.
- l) Se realiza la desconexión de la corriente eléctrica de la unidad móvil, se enrolla correctamente el cable y se deposita en la cajuela de la unidad móvil.

12. Cálculos

No aplica.

13. Desempeño del método

No aplica.

14. Prevención de la contaminación

No aplica.

15. Manejo de residuos

No aplica.

16. Tablas y figuras

No aplica.

Anexo 11

CONTENIDO

1. Objetivo y Alcance.
2. Definiciones y Notaciones
3. Referencias.
4. Responsabilidades.
5. Equipo y Materiales.
6. Desarrollo.
7. Indicadores de desempeño.
- 8 Medidas de seguridad.

Sustituye a: Rev. 0	Elaboró: Antonio López de la Cruz.	Revisó: Oscar Fentanes Arriaga	Aprobó:
Fecha de Sustitución	Fecha de Elaboración	Fecha de Revisión	Fecha de Aprobación

1. Objetivo y Alcance

1.1 Objetivo

Elaborar un procedimiento de desarrollo de informe técnico de la operación de la unidad móvil.

1.2 Alcance

Este procedimiento aplica para el desarrollo de un informe técnico de la operación de la unidad móvil.

2. Definiciones y Notaciones

2.1 Definiciones

Servicio.- Se define como la información que proporciona el CENICA resultado de estudios en materia de medio ambiente.

Cliente externo.- Persona física o moral, u organismo público o privado que solicita y acepta la prestación de un servicio proporcionado por CENICA y que no forma parte del Centro mismo del INE o de SEMARNAT.

Cliente interno.- Dirección, subdirección o área que solicita y acepta un servicio proporcionado por CENICA y que forma parte del propio Centro, del INE o de SEMARNAT.

2.2 Notaciones

CENICA.- Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental

INE.- Instituto Nacional de Ecología

SEMARNAT.- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales

SEEMA.- Subdirección de Evaluaciones de Emisiones y Monitoreo Atmosférico.

ACC.- Aseguramiento y Control de Calidad

3. Referencias

CENICA/PTA-01 Elaboración de Documentos del Sistema de Calidad.

CENICA/PTA-21 Supervisión

CENICA/PTA-11 Control de Registros

CENICA/PTA-02 Control de Documentos

CENICA/MC-01 Manual de Calidad

CENICA/MO-02 Manual de organización.

NMX-EC-17025-IMNC-2006 Requisitos Generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

4. Responsabilidades

4.1 Director General y de Área

Revisar y aprobar los informes de resultados emitidos por la subdirección del laboratorio, para su entrega al cliente.

4.2 Subdirector de Área

Cumplir y hacer cumplir este procedimiento para garantizar que los informes de operación y resultados generados por la unidad móvil sean confiables. El subdirector de área es el responsable de la revisión y aprobación de los informes de operación de la unidad móvil, entregados por el área de monitoreo atmosférico a la subdirección. Asimismo es responsable de la elaboración y emisión del informe final para su entrega al cliente además de su control y archivo.

4.3 Jefe del Área de Aseguramiento y Control de Calidad

Es responsabilidad del jefe de aseguramiento y control de calidad, llevar a cabo la revisión de los informes elaborados para su entrega a la subdirección y al cliente.

4.4 Jefe del Área

Debe revisar los informes de resultados del área a su cargo, verificar su confiabilidad, así como mantenerlos debidamente organizados y actualizados.

4.5 Analista ó técnico

Elaborar el informe de la operación de la unidad móvil y entregarlo al jefe inmediato para su revisión, manteniendo en archivo, en orden, legibles y completos los registros de las calibraciones, estudios, pruebas y equipos usados, para su revisión y/o reproducción total.

5. Equipos

No aplica.

6. Desarrollo

Los puntos que se deben de presentar en un informe de este tipo son:

1. Antecedentes.
2. Introducción.
3. Objetivo.
4. Metodología:
5. Selección de sitio.
6. Criterios utilizados para la ubicación de la unidad móvil.
7. Medición y acopio de datos.
8. Análisis de datos.
9. Análisis de la información.
10. Conclusiones y recomendaciones.

7. Indicadores de desempeño

Los indicadores de desempeño de este procedimiento son los registros de:

- a) Atención de quejas de los clientes por errores u omisiones en los informes de resultados entregados.
- b) Correcciones efectuadas a informes.
- c) Falta de control y registro de informes elaborados provocando folios erróneos o repetidos.
- d) Tiempo de elaboración y entrega de informes.
- e) La evaluación de estos indicadores es responsabilidad del jefe de aseguramiento y control de calidad para evitar la ocurrencia de no conformidades o desviaciones en ellos.

8. Medidas de Seguridad

No Aplica.

ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE EN LA CIUDAD DE CUERNAVACA MORELOS.

Introducción.

La contaminación del aire ha alcanzado a las ciudades de menor tamaño, es por eso que el Instituto Nacional de Ecología quiere enfocar los mismos esfuerzos que se aplican en las grandes ciudades, para generar información sobre la calidad del aire en estas ciudades.

Por esta razón las autoridades ambientales se han visto en la necesidad de implementar programas enfocados a generar datos que muestren cual es la problemática presente en cada zona del país, para así poder tomar las medidas adecuadas para prevenir, detener y revertir la situación de cada sitio.

Para tales efectos, se realiza un estudio de monitoreo de la calidad del aire en la cual participan la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Dirección General del Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (DGCENICA), la Secretaría del Medio Ambiente (SMA), la Dirección General de Ecología del Estado de Hidalgo y la Comisión Ambiental de Agua y Medio Ambiente (CEAMA) del estado de Morelos.

Antecedentes.

El estado de Morelos solicito a través de la Comisión Ambiental de Agua y Medio Ambiente, la participación de las Universidades y centros antes mencionados para llevar acabo un estudio de la calidad del aire en todo el Estado.

Objetivos

Conocer las concentraciones de los contaminantes criterios y los parámetros meteorológicos de la ciudad de Cuernavaca.

Metodología.

Criterios para la ubicación de la Unidad Mobil del Instituto Nacional de Ecología.

Se realizó un recorrido de campo en el municipio mencionado para localizar sitios potenciales en los cuales se pueda instalar el equipo para la medición de la calidad del aire. Los requisitos que deben cumplir los sitios son los siguientes:

- Que el lugar se ubique preferentemente dentro de la zona urbana. El objetivo del estudio es identificar los contaminantes aéreos de impacto fuera de los parques industriales.

- Que el punto de muestreo y los sensores meteorológicos cuenten con un espacio libre horizontal, de cuando menos 15 metros en todas las direcciones. Principalmente alejado del cableado aéreo de energía eléctrica con la torre meteorológica, cuya altura es de 12 metros aproximadamente.
- Que no se encuentren obstáculos de altura considerable (edificios, árboles, etc.) ni fuentes puntuales de contaminación en el entorno; tales como chimeneas, baños, fundiciones, entre otros.
- Que entre el sitio propuesto y la vialidad más cercana exista una distancia mínima de 10 metros.
- Disponibilidad de servicio permanente y sin variaciones de energía eléctrica en dos fases de 110 VCA cada una, un neutro y conexión a tierra física. El equipo opera continuamente día y noche, por lo que el servicio debe ser interrumpido.
- Que el sitio proporcione un nivel aceptable de seguridad y mantenga al equipo a salvo de actos de vandalismo.
- En la medida de lo posible, facilidad de acceso sin restricción de horarios o día.
- El piso para la ubicación de la unidad móvil debe ser firme y lo más nivelado posible.

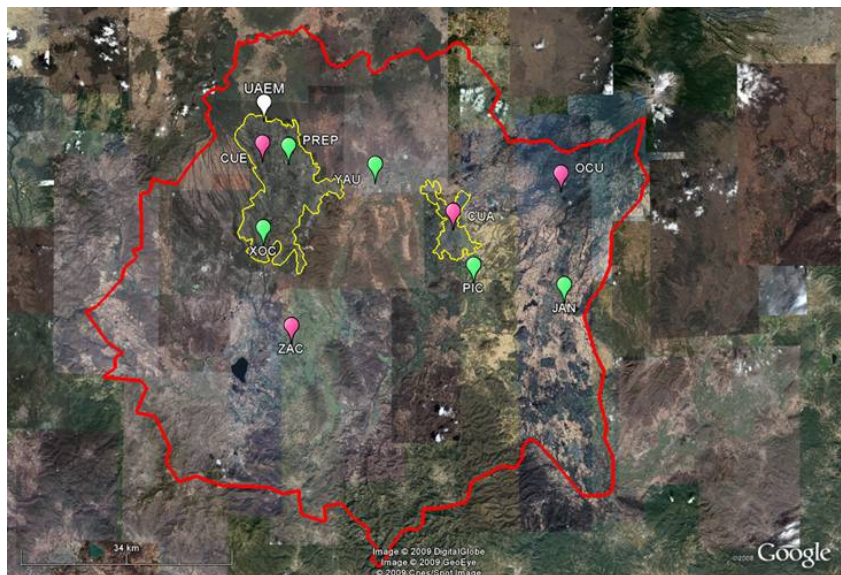


Figura 1. Mapa del estado de Morelos, mostrando la ubicación de los 9 sitios de la campaña. En rojo se muestra el perímetro del estado y en amarillo los límites aproximados de las zonas metropolitanas de Cuernavaca y Cuautla.

Resultados.

Los resultados que se muestran a continuación son los obtenidos por la Unidad Mobil del CENICA.

En la figura 2 se muestra el comportamiento de la temperatura y la humedad relativa es típica, cuando la temperatura se incrementa, la humedad disminuye y viceversa, en la figura 4 se presentan los promedios horarios de ambos parámetros durante un día de estudio. Se obtuvo una temperatura máxima de 28°C y una mínima de 17°C. La humedad relativa máxima fue de 75% y la mínima de 45%.

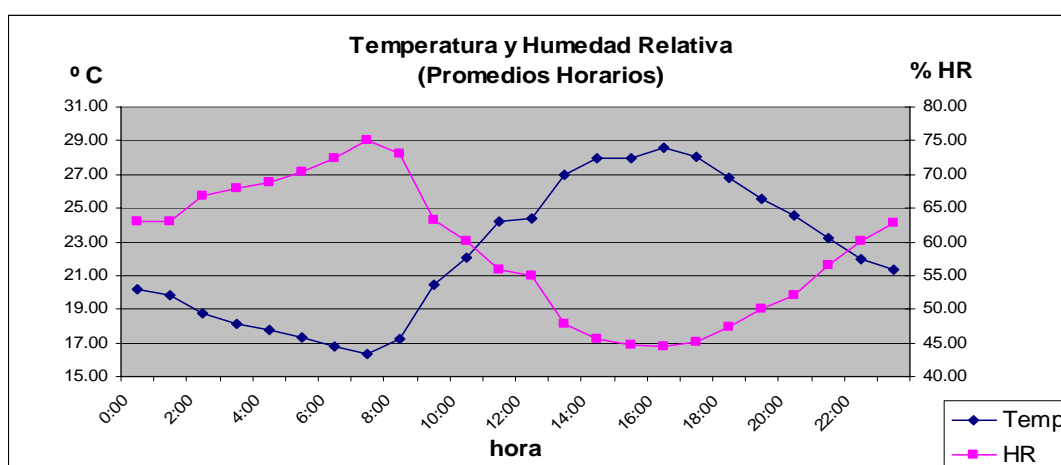


Figura 2. Comportamiento de la temperatura y la humedad relativa

En la figura 3 se muestra que Para el dióxido de nitrógeno la norma de calidad del aire establece un valor de 210 ppb en promedio horario. Las concentraciones de NOx obtenidas durante el estudio son relativamente bajas, en comparación con las concentraciones encontradas en la Ciudad de México. Esto se debe a que los óxidos de nitrógeno son principalmente emitidos por vehículos y en el Estado de Morelos hay menor cantidad de vehiculos circulando.

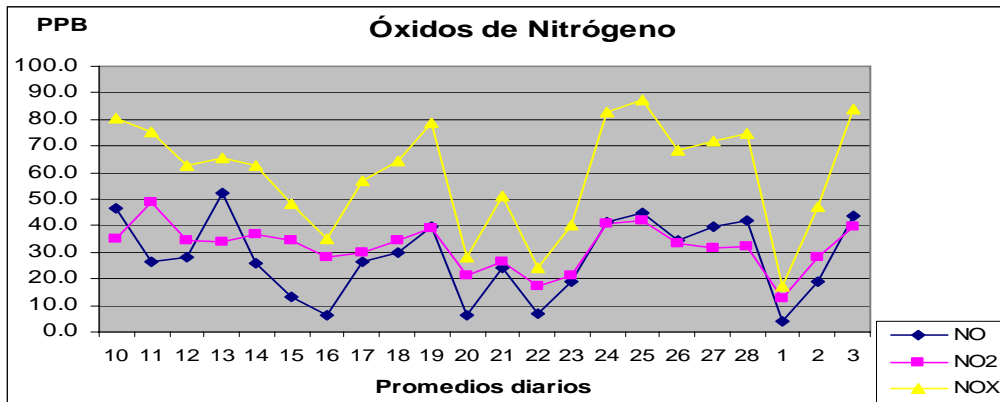


Figura 3. Comportamiento de óxidos de Nitrógeno

En la figura 3 se muestra que a pesar de que las mediciones no rebasan el valor de la norma, este contaminante a futuro puede ser uno de los principales problemas de contaminación en esta ciudad o inclusive ya lo es en algunas otras épocas del año, también se puede observar en la grafica que las concentraciones máximas son muy similares.

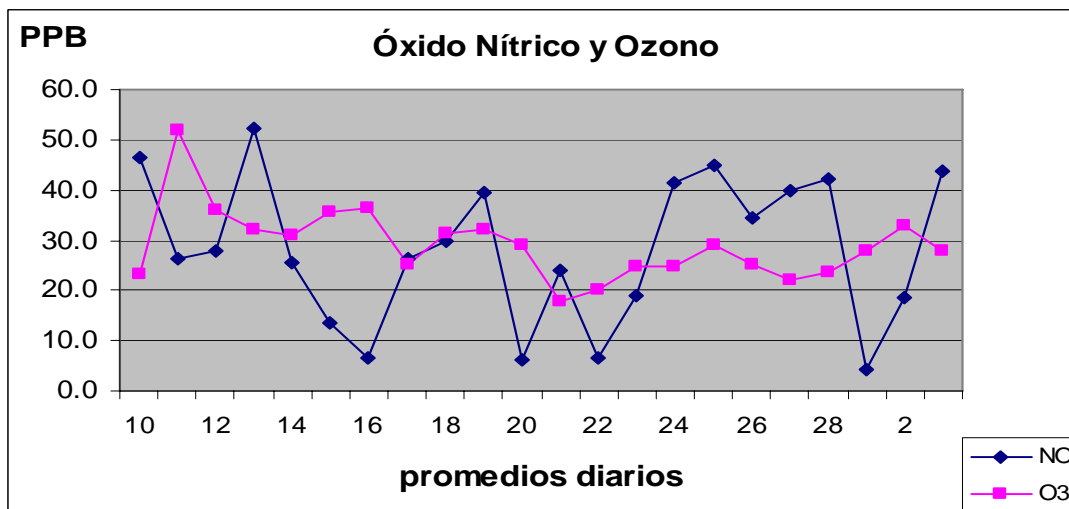


Figura 4. Comportamiento del óxido de Nitrógeno y el ozono

Otros gases relacionados con la actividad vehicular son, el dióxido de azufre y el monóxido de carbono. En la siguiente figura se muestran los promedios de los datos diarios de estos dos contaminantes, presentando un comportamiento similar. Las concentraciones de CO son más altas. Dado que el CO es un contaminante primario.

Las concentraciones de SO₂ son bajas, esto se debe a que el SO₂ es emitido principalmente por quema de combustibles industriales, generalmente por fuentes locales o de área. Al ser transportado, el SO₂ se diluye y se convierte en aerosol, por lo que a distancias mayores su concentración disminuye, esto lo podemos observar en la figura 5.

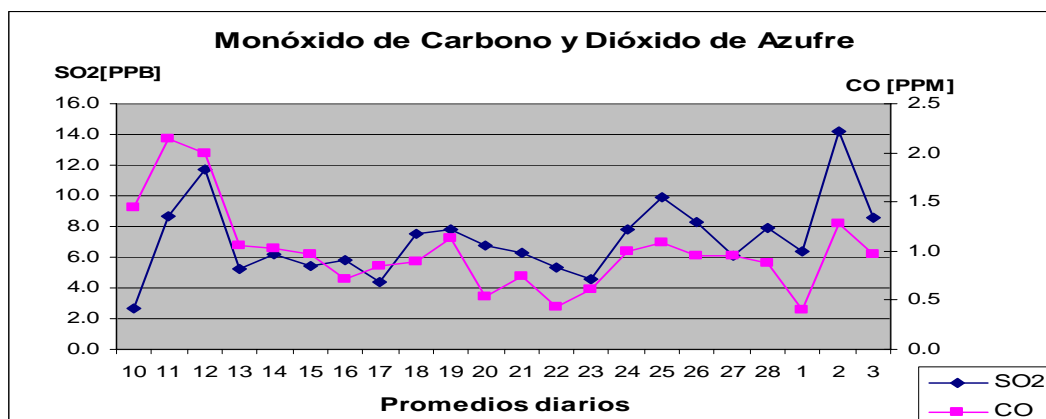


Figura 5. Comportamiento del Monóxido de carbono y el dióxido de azufre

Conclusiones.

La concentración de los contaminantes criterios medidos durante el estudio no rebasaron los límites de calidad del aire establecidos en las normas.

Las concentraciones de monóxido de carbono y dióxido de azufre se mantienen constantes y son bajas, lo anterior es típico en ciudades no industrializadas.

Las bajas concentraciones de los contaminantes presentes en esta ciudad, se debieron principalmente a las condiciones climatológicas que se presentaron durante el estudio, por consiguiente se recomienda que se realice un estudio adicional en otra época del año.

ESTUDIO DE CALIDAD DEL AIRE EN EL MUNICIPIO DE ATLIXCO PUEBLA

Introducción.

Para evaluar el impacto de la contaminación del aire en la población y los recursos naturales es indispensable contar con sistemas de medición y programas adecuados de monitoreo atmosférico bajo esquemas uniformes de operación y aseguramiento de calidad.

Los estudios de monitoreo atmosférico proporcionan información acerca de las concentraciones de los contaminantes criterio en un tiempo determinado y en una zona específica, permitiendo su comparación con las Normas Oficiales Mexicanas en materia de calidad del aire, para poder establecer el estado que guarda dicha calidad del aire en una localidad. Los resultados de estos estudios conforman una herramienta para generar políticas ambientales y programas encaminados a mejorar la calidad del aire de la región.

Antecedentes.

La Universidad Nacional Autónoma de México solicitó al Centro Nacional de Investigación y Capacitación Ambiental (CENICA) del Instituto Nacional de Ecología (INE) a participar en un estudio de la calidad del aire en el estado de Puebla, en el municipio de Atlixco. Con el interés de conocer los niveles que presentan actualmente los contaminantes criterio en el Estado.

Objetivos.

Conocer las concentraciones de los contaminantes criterios y los parámetros meteorológicos en el Municipio de Atlixco Puebla.

Metodología.

Criterios para la ubicación del equipo de medición

Se realizó un recorrido de campo en el municipio mencionado para localizar sitios potenciales en los cuales se pueda instalar el equipo para la medición de la calidad del aire. Los requisitos que deben cumplir los sitios son los siguientes:

- Que el lugar se ubique preferentemente dentro de la zona urbana. El objetivo del estudio es identificar los contaminantes aéreos de impacto fuera de los parques industriales.
- Que el punto de muestreo y los sensores meteorológicos cuenten con un espacio libre horizontal, de cuando menos 15 metros en todas las

direcciones. Principalmente alejado del cableado aéreo de energía eléctrica con la torre meteorológica, cuya altura es de 12 metros aproximadamente.

- Que no se encuentren obstáculos de altura considerable (edificios, árboles, etc.) ni fuentes puntuales de contaminación en el entorno; tales como chimeneas, baños, fundiciones, entre otros.
- Que entre el sitio propuesto y la vialidad más cercana exista una distancia mínima de 10 metros.
- Disponibilidad de servicio permanente y sin variaciones de energía eléctrica en dos fases de 110 VCA cada una, un neutro y conexión a tierra física. El equipo opera continuamente día y noche, por lo que el servicio debe ser interrumpido.
- Que el sitio proporcione un nivel aceptable de seguridad y mantenga al equipo a salvo de actos de vandalismo.
- En la medida de lo posible, facilidad de acceso sin restricción de horarios o día.
- El piso para la ubicación de la unidad móvil debe ser firme y lo más nivelado posible.

Medición y recopilación de datos

Para llevar a cabo la medición de los contaminantes, se utilizó la unidad móvil para monitoreo de la calidad del aire de la DGCENICA.

Dicha unidad cuenta con analizadores automáticos para la medición de dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO₂), ozono (O₃) y un muestreador automático para partículas PM 2.5. Adicionalmente, en el exterior se colocó una torre con sensores para medir dirección y velocidad de viento, temperatura, humedad relativa y radiación solar.

Las señales analógicas que genera cada instrumento de medición son enviadas a un sistema de adquisición de datos, con frecuencia de una hora, donde se convierten, almacenan y envían como datos de concentración a un equipo de cómputo.

Análisis de datos

Una vez ordenada la información, se conformó una base de datos horaria para su análisis posterior y comparación con las normas de calidad del aire vigentes.

Resultados.

El comportamiento de la temperatura y la humedad relativa es típica, cuando la temperatura se incrementa, la humedad disminuye y viceversa, en la figura 6 se presentan los promedios horarios de ambos parámetros durante un día de estudio, debido a la falta de información y suficiencia de datos en los demás días. Se obtuvo una temperatura máxima de 27°C y una mínima de 9°C. La humedad relativa máxima fue de 88% y la mínima de 29%.

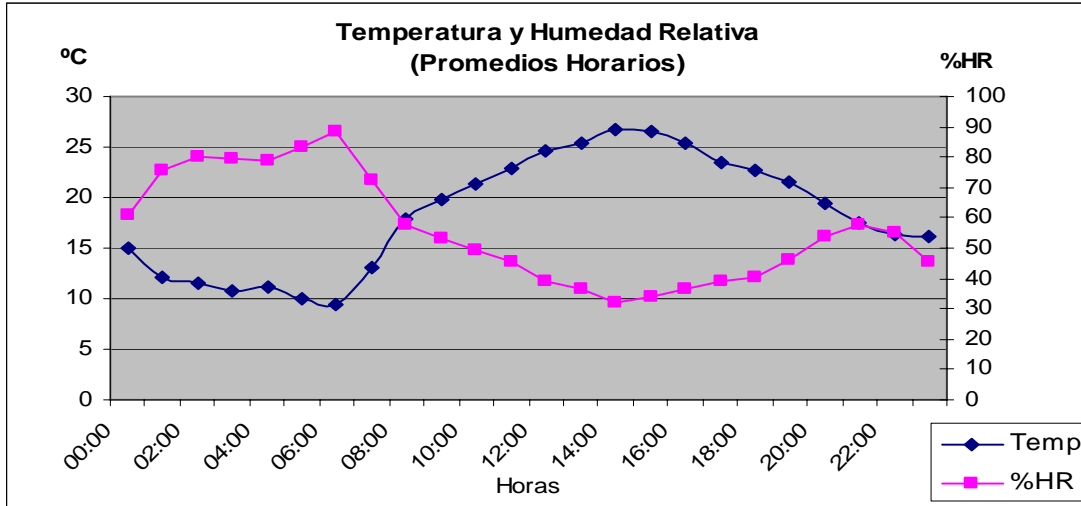


Figura 6. Comportamiento de Temperatura y Humedad Relativa

En la figura 7 se muestra el comportamiento del óxido nítrico y ozono en promedios horarios. Se observa la concentración de ozono empieza a incrementarse en las horas diurnas, cuando la radiación solar se incrementa, y disminuye cuando el sol está ocultándose.

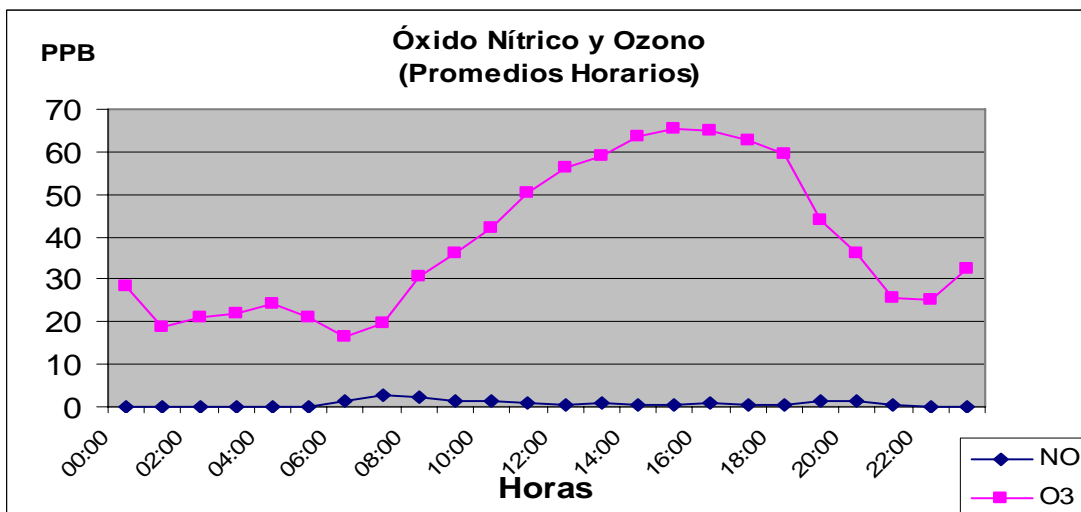


Figura 7. Comportamiento del Óxido Nítrico y Ozono.

En la figura 8 se muestra el comportamiento de los Óxidos de Nitrógeno obedece a la actividad vehicular de la ciudad. Como se puede observar a partir de las 5:00 hrs los niveles de óxido nítrico, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno aumentan hasta alcanzar niveles máximos entre las 7:00 hrs. y las 9 hrs. En el transcurso del día se observa que van disminuyendo las concentraciones, esto se debe principalmente a reacciones fotoquímicas. Por la tarde las concentraciones se incrementan nuevamente a partir de las 17:00 hrs. llegando a valores máximos promedio entre las 20:00 hrs. hasta las 22:00 hrs, el aumento de las concentraciones se debe a la acumulación de estos gases.

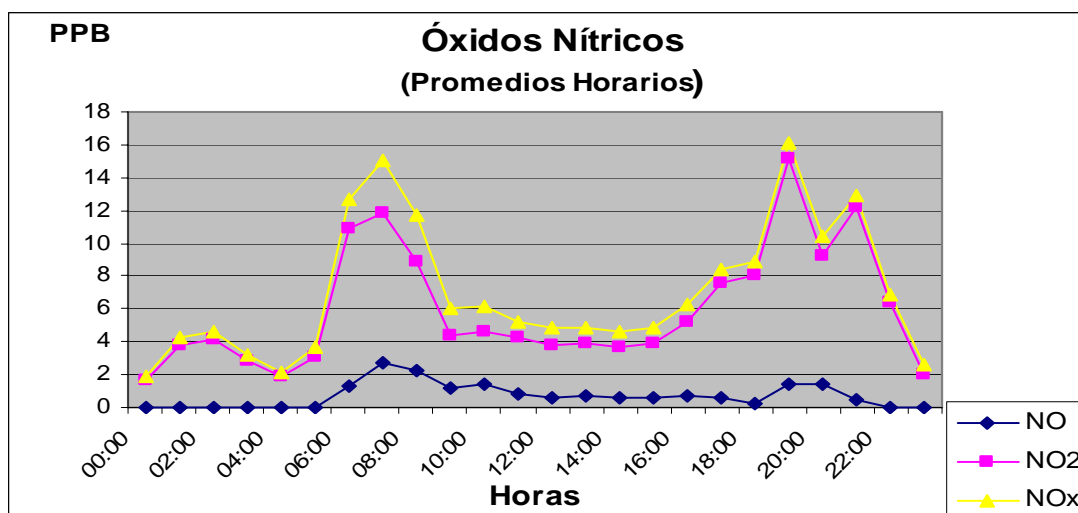


Figura 8. Comportamiento de Óxidos Nítricos

El dióxido de azufre esta normado y la norma de calidad del aire establece una concentración máxima en la atmósfera de 0.13 ppm en un promedio de 24hrs. El promedio diario máximo para dióxido de azufre fue de 0.003ppm. Este valor no es significativo ya que corresponde a menos del 5% de lo establecido en la norma. Al igual que el dióxido de azufre, el monóxido de carbono se encuentra normado, establece una concentración máxima de 3,3 ppb en promedio horario. En la figura 9 se muestra que el comportamiento del monóxido de carbono es muy similar al dióxido de azufre en sus promedios máximos horarios. El aumento del SO₂ y el CO empieza aproximadamente a las 5:00hrs alcanzando un máximo entre las 8:00 y 10:00hrs después disminuyen y se mantienen hasta aproximadamente las 16:00hrs en la cual vuelven a aumentar ligeramente las concentraciones.

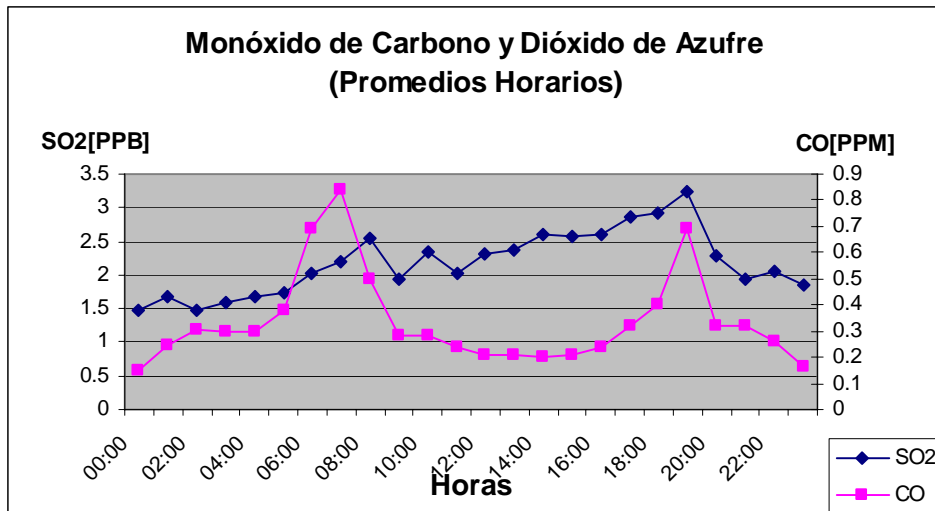


Figura 5. Comportamiento del Monóxido de carbono y el dióxido de azufre

Conclusiones.

La concentración de los contaminantes criterio medidos durante los días que la Unidad Mobil estuvo en operación no rebasaron los límites de calidad del aire establecidos en las normas.

Hay que recordar que los programas de gestión de la calidad del aire deben sustentar sus bases en los estudios de monitoreo atmosférico de forma permanente, por lo que se recomienda establecer un programa de monitoreo continuo para determinar la calidad del aire de la localidad, que proporcione información confiable y apoye la formulación de políticas ambientales, para proteger la salud de los habitante.

Se debe escoger sitios en los cuales no varíe la corriente eléctrica para evitar problemas como los que ocurrieron en este estudio.

Se recomienda que se realice un estudio adicional ya que los datos obtenidos por el estudio no son los suficientes para dar recomendaciones.