



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



PODER EJECUTIVO  
DEL ESTADO DE  
QUERÉTARO

SECRETARÍA  
DE DESARROLLO  
SUSTENTABLE

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE QUERÉTARO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE



## **PROTOCOLO PARA EL ENSAYO DE APTITUD TÉCNICA**

**CNM-EA-630-003/2011**

**REQUERIDO PARA EL REGISTRO A LA RED DE LABORATORIOS  
AMBIENTALES DE MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE EMISIONES A LA  
ATMÓSFERA DE ACUERDO CON LA NOM-085-SEMARNAT-1994,  
EN EL ESTADO DE MÉXICO Y EL PODER EJECUTIVO DEL  
ESTADO DE QUERÉTARO**

**CENTRO NACIONAL DE METROLOGÍA  
DIRECCIÓN DE METROLOGÍA DE MATERIALES  
DIVISIÓN MATERIALES ORGÁNICOS  
ENERO, 2012**



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



SECRETARÍA  
DE DESARROLLO  
SUSTENTABLE  
PODER EJECUTIVO  
DEL ESTADO DE  
QUERÉTARO



## CONTENIDO

<b>1. OBJETIVO</b>	<b>3</b>
<b>2. ALCANCE</b>	<b>3</b>
<b>3. PROCEDIMIENTO GENERAL</b>	<b>3</b>
<b>4. PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO</b>	<b>7</b>
<b>5. LLENADO DE FORMATOS</b>	<b>8</b>
<b>6. REGISTRO DE DATOS Y RESULTADOS</b>	<b>9</b>
<b>7. CRITERIO DE EVALUACIÓN</b>	<b>9</b>
<b>8. GENERALES</b>	<b>10</b>
<b>9. REFERENCIAS</b>	<b>11</b>



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE QUERÉTARO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA  
DE DESARROLLO  
SUSTENTABLE



## 1. OBJETIVO

Este ensayo tiene como fin proporcionar evidencia confiable sobre la capacidad de medición y el manejo de datos, de las personas físicas o morales de los laboratorios que efectúan mediciones analíticas de emisiones de contaminantes provenientes de las fuentes fijas, los cuales tienen el interés de registrarse ante los **Gobiernos del Estado de México y el Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro**, conforme a la convocatoria MEX/QRO/REDLA/2012-2013, emitida en las Gacetas Oficiales de estos Gobiernos.

## 2. ALCANCE

El ensayo consiste en realizar muestreos con un instrumento analizador de gases específico, para medir las emisiones generadas por los equipos de combustión de calentamiento indirecto con capacidad térmica menor o igual a 5250 Megajoules por hora (MJ/h), como lo establece la norma oficial mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994 y en la aplicación de un examen escrito, que permitirá obtener información para la evaluación de los laboratorios.

## 3. PROCEDIMIENTO GENERAL

- 3.1 Una vez publicada la convocatoria y a partir de esa fecha serán recibidas por los convocantes las solicitudes de inscripción al procedimiento general. El protocolo será enviado vía electrónica por el CENAM al participante, una vez que se tenga el pago respectivo.
- 3.2 El Ensayo de Aptitud de Fuentes Fijas CNM-EA-630-003/2011 dará inicio el 23 de enero de 2012.
- 3.3 Costo de la prueba: \$8,640.00 + IVA  
**El pago cubre el costo de la participación de un instrumento analizador en el ensayo de aptitud técnica y dos analistas.**
- 3.4 Inscripción al Ensayo de Aptitud de Fuentes Fijas CNM-EA-630-003/2011 y formas de pago:

### INSCRIPCIÓN AL ENSAYO DE APTITUD.

- 3.4.1 Para inscribirse el personal del laboratorio deberá ingresar a la siguiente dirección y seguir los pasos que ahí se indiquen: [http://www.cenam.mx/servicios/REDLA\\_EDOMEX\\_QRO.aspx](http://www.cenam.mx/servicios/REDLA_EDOMEX_QRO.aspx) **cuestionario de inscripción se encuentra al final del catálogo, en el campo de observaciones, deberá indicar el flujo que maneja el equipo con el que participará en el ensayo, ya que este dato es determinante para programar su participación**, posteriormente la Lic. Maribel Medina González [mmedina@cenam.mx](mailto:mmedina@cenam.mx), le enviará la orden de factura en la cual se especifica un número de referencia de 20 dígitos el cual deberá utilizar para realizar el pago.

En caso de tener algún problema para inscribirse al ensayo, comunicarse al número telefónico (442) 2 11 05 00, ext. 3006 ó al correo electrónico [mmedina@cenam.mx](mailto:mmedina@cenam.mx), con la Lic. Maribel Medina González.



## FORMAS DE PAGO

### 3.4.2 A través de internet

- Si su Banco es BBVA, Bancomer S.A y maneja CASH WINDOWS o BANCOMER.COM. a través de pago de servicios. En el portal del banco, seleccionando el número de convenio de concentración inmediata empresarial (CIE) 830879 y el N° de referencia indicado en su orden de factura.
- Sistemas multipagos en la siguiente liga: [www.cenam.mx/multipago](http://www.cenam.mx/multipago) a través de esta modalidad, usted podrá realizar sus pagos de su PC, por internet, utilizando los datos de referencia contenidos en su orden de factura y podrá elegir cualquiera de las siguientes modalidades de pago:
- Clabe (transferencia electrónica). Su pago aparecerá tres días hábiles posteriores a su ejecución, el CENAM deberá confirmar el depósito en su cuenta antes de autorizar la participación en el ensayo
- Tarjeta de crédito, débito. Su pago aparecerá inmediatamente.

### 3.4.3 Directamente en las instalaciones del Centro Nacional de Metrología (caja general)

- Efectivo.
- Tarjeta de crédito, excepto American Express.
- Cheque certificado (No se aplican sin certificar). **si utiliza esta opción deberá de pagar 5 días hábiles antes, como se indica en el punto 3.3**

### 3.4.4 A través de ventanilla bancaria

- BBVA Bancomer: “Depósito CIE”, al acudir a la ventanilla bancaria proporcionar el número de convenio 830879 y el N° de referencia indicado en su orden de factura.

## OBSERVACIONES

- El CENAM no se hace responsable de las comisiones bancarias.
- No se permitirá la participación en el ensayo de aptitud sin haber cubierto el pago total de la orden de factura. En cheques devueltos se aplicará un cargo del 20 % sobre su importe, además de la comisión que establezca el banco.
- Debe verificar que los datos de su orden de factura sean correctos, ya que serán los mismos que se imprimirán en su factura. Si existe alguna observación, deberá enviar la corrección en un máximo de dos días hábiles a partir de la recepción de la orden de factura o antes de realizar el pago correspondiente. Una vez impresa la factura no procede la cancelación.

Envíe los datos de su pago (cantidad, fecha y número de referencia) al correo electrónico [mmedina@cenam.mx](mailto:mmedina@cenam.mx). Posteriormente la Lic. Maribel Medina le hará llegar por correo electrónico su factura electrónica, **la fecha y horario de participación, así como su código y contraseña de acceso.**

3.5 Con el envío de sus datos de pago confirma su inscripción.

## OBTENCIÓN DE LOS FORMATOS A UTILIZAR EN EL ENSAYO

3.6 Cuando reciba la fecha y hora de participación así como su código y contraseña de acceso, deberá de enviar el acuse de recibido a la persona mencionada en el punto anterior a la dirección [mmedina@cenam.mx](mailto:mmedina@cenam.mx).

Los formatos de participación serán enviados vía electrónica por el CENAM al participante, una vez que se tenga el pago respectivo. Debe imprimir cada formato por duplicado ya que uno fungirá como original y el otro como copia.



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE QUERÉTARO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE



El código que le sea proporcionado deberá anotar en cada uno de los formatos (1, 2, 3, 3.1, 4 y 5) que utilizará durante el ensayo, tanto en el original como en la copia.

## INDICACIONES GENERALES PARA REALIZAR EL ENSAYO

3.7 Los laboratorios participantes asignarán como máximo a dos (2) analistas con un instrumento analizador por cada ensayo de aptitud. Los analistas acudirán al sótano del edificio Q (Ver mapas anexos) para realizar el Ensayo de Aptitud Técnica; ahí se registrarán y en su momento se les asignará un escritorio, así mismo se les proporcionará un sobre para que en él se entreguen los resultados; en dicho sobre deberán **anotar en la parte superior derecha su no. de código y lo depositarán en la urna de resultados que se colocará para ello.**

### El laboratorio participante deberá presentarse a realizar el ensayo con:

- El protocolo del ensayo que previamente deben haber leído
- Una calculadora portátil
- Pluma, pegamento y tijeras
- Copia del certificado de calibración de su analizador, generado por un laboratorio acreditado (para el caso que requiera realizar ajuste por curva de calibración)
- Papel de repuesto para impresión
- Los formatos 2 al 5 (en original y copia)

**El laboratorio participante deberá demostrar que su impresora es capaz de generar impresiones, de lo contrario no podrá participar.**

**El instrumento que se utilice en el ensayo deberá tener la capacidad de medir concentraciones dentro de los intervalos de: 100  $\mu\text{mol/mol}$  a 700  $\mu\text{mol/mol}$  y 2 % a 15 % para monóxido de carbono (CO) y oxígeno (O<sub>2</sub>) respectivamente, de lo contrario no podrá participar.**

**Los ensayos se dividirán en dos grupos: el primero es para instrumentos que manejan un flujo menor a 2 L/min y el segundo para aquellos que manejan un flujo mayor a 2 L/min y menor a 4 L/min.**

3.8 Los participantes registrarán las lecturas que obtengan con su instrumento analizador en el puerto de muestreo que se les indique, el cual consiste de un tubo que simulará la salida de los gases de combustión de una caldera.

3.9 Los resultados obtenidos en el ensayo se anotarán en original y copia, en los formatos anexos debidamente firmados, **sin anotar su nombre**; identificando su procedencia a través del código que se les envió vía correo electrónico, sección 3.4.4, para asegurar así el anonimato de los laboratorios participantes y con lo cual el **CENAM** garantizará la transparencia de la evaluación de los resultados. Cada laboratorio participante reconocerá sus resultados en el informe final a través de los códigos que recibió, correspondientes al número de ensayos en que haya participado.

3.10 Cada laboratorio será responsable de seguir estrictamente cada paso de este protocolo y utilizará los formatos correspondientes (original y copia) que imprimió de acuerdo al punto 3.6, para reportar los resultados. Todos los formatos deberán ser firmados por los analistas que fueron asignados por su laboratorio para realizar las mediciones. Dichas firmas deben coincidir con las del formato No.1 "Identificación del laboratorio y del instrumento analizador" que serán registradas con los convocantes.



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



SECRETARÍA  
DE DESARROLLO  
SUSTENTABLE  
PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE  
QUERÉTARO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE



- 3.11 Cada uno de los analistas deberá contestar un examen escrito sobre conocimiento de aspectos técnicos e interpretación de la norma mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994. Dicho examen escrito deberá incluirse en el sobre correspondiente, junto con los resultados de las mediciones. Cada analista dispondrá de una hora para resolver de manera individual el examen escrito. **En caso de que un analista se presente para participar en el ensayo con varios códigos (por participar con varios equipos, dos o más) el examen se realizará en una sola ocasión.**
- 3.12 **Una vez concluida su participación en el ensayo de aptitud o al siguiente día hábil**, cada laboratorio participante entregará, en un sobre cerrado tamaño carta dirigido a:

**Ing. Martina Badillo Zamora  
Secretaría del Medio Ambiente  
Estado de México**

**Solamente el formato 1 “Identificación del laboratorio y del instrumento analizador”** debidamente llenado.

**Este sobre deberá ser entregado en la siguiente dirección:**

**Av. Gustavo Báz 2160  
Tlanelplanta, Edo. De México C.P. 54060, 2º. Piso  
Tel. 55 5366 8265 ext. 1274 Fax 55 5366 8264**

**Con la leyenda escrita en el sobre:**

**INFORMACIÓN CONFIDENCIAL  
ENSAYO DE APTITUD TÉCNICA CNM-EA-630-003/2011**

- 3.13 Al término del ensayo de aptitud, el **CENAM**, dará a los convocantes la lista de los códigos de los laboratorios participantes que entregaron resultados, así como una copia del formato 2 “Datos generales del instrumento analizador” correspondiente a cada ensayo practicado.
- 3.14 El informe técnico que el **CENAM**, entregará a los convocantes, de acuerdo al calendario de actividades que se presenta en la tabla 1, contendrá lo siguiente:
- Un resumen sobre la descripción del ensayo
  - Recopilación de los datos generados y la organización de los resultados.
  - Las gráficas de los valores de referencia y los datos experimentales de cada laboratorio para los parámetros CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> y exceso de aire.
  - Evaluación del examen escrito.
  - Tabla comparativa de los equipos utilizados por los participantes.

El procedimiento a seguir en la realización de sus mediciones, se describe en la sección 4 de este documento y en el diagrama anexo.



### Nota Importante:

Si durante el desarrollo de la fase de medición del ensayo, el equipo instrumental con el que se esté participando presentara una falla inherente al mismo y no sea posible continuar con el proceso, el ensayo se dará por realizado y no habrá devolución del pago.

Si deseara volver a participar en el ensayo de aptitud, tendrá que ser con el mismo equipo registrado ante los gobiernos coordinadores de la red de laboratorios, así mismo tendrá que pagar nuevamente el costo del ensayo, asignándosele un nuevo código y contraseña de acceso, programándosele otra fecha y horario de realización del mismo.

**TABLA 1. Resumen de Actividades:**

ACCIÓN	FECHA	HORARIO
Pago	Del 9 al 13 de enero de 2012	9h00 – 17h00
Mediciones de los participantes y entrega de resultados al CENAM.	Del 23 de enero al 8 de febrero de 2012	9h00 – 17h00
Entrega del informe técnico del CENAM a los convocantes.	15 de marzo de 2012	17h00

## 4. PROCEDIMIENTO DEL ENSAYO

- 4.1 Los analistas de cada laboratorio participante se presentarán en el **CENAM** en el día y la hora señalada, de acuerdo a la fecha y horario asignado en el punto 3.6. **Nota: Sólo se permitirá el ingreso al laboratorio a dos analistas como máximo, por equipo analizador.**
- 4.2 Para su registro en el ensayo, los analistas mostrarán al personal asignado del CENAM que estará en el lugar del ensayo, el citatorio que le fue enviado de acuerdo al punto 3.6, el comprobante de pago y el formato 2 “Datos generales y especificaciones del instrumento analizador” debidamente firmado, **sin escribir sus nombres** y con los datos requeridos, **de otra manera no se aceptará su participación**
- 4.3 En el laboratorio, los analistas seguirán el procedimiento normal de encendido de su instrumento y **no deberán ajustar a cero, durante las mediciones, dado que es un proceso continuo.**
- 4.4 Seleccionarán en su analizador al **gas natural como combustible**, para que el instrumento utilice sus constantes correspondientes para el cálculo de CO<sub>2</sub>.
- 4.5 Introducir la sonda en el puerto de muestreo colocando la punta en el centro del conducto, ayudándose con el soporte proporcionado para este fin. **Las lecturas (resultados de las mediciones) de CO, O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> deberán registrarse en el formato 3 “Resultados de las mediciones” en el mismo orden en que se fueron leyendo, en estricto apego a la secuencia, recordando que no se permitirá su registro en hojas diferentes al formato.**





**Nota: Si requiere hacer corrección, ya sea porque puede demostrar mediante evidencia (certificado de calibración) que aplica una corrección, ésta se hará en cada una de las 12 lecturas de uno o los dos parámetros (CO y O<sub>2</sub>) si así lo considera, y con los datos corregidos calcular los promedios. El laboratorio que haga corrección de sus lecturas de CO y/o O<sub>2</sub> deberá de indicar en el formato No. 3 que realizó alguna corrección.**

- 4.6 En el caso de que el instrumento analizador del laboratorio participante no calcule el CO<sub>2</sub>, éste deberá calcularse al finalizar el proceso de medición (**en el escritorio asignado**), indicando la fórmula empleada en el formato 5 “Hoja de cálculo de la concentración de CO<sub>2</sub>”.
- 4.7 El laboratorio participante dispondrá de un tiempo de 37 minutos para tomar 12 lecturas de cada uno de los parámetros de CO, CO<sub>2</sub> y O<sub>2</sub>; observará y escribirá en el formato 3 “Resultados de las mediciones” los cambios de las concentraciones en su instrumento analizador e imprimirá los resultados de cada una de las mediciones, **una vez que considere que la lectura está estable**. Estas impresiones las pegará en el formato 3.1 “Impresión de los resultados de las mediciones”. **Las impresiones deberán tener la hora y la fecha actualizadas.**
- 4.8 Antes de proceder a llenar el formato 4 de “Resultados”, identificará con los resultados de las mediciones, los 4 diferentes estados de carburación suministrados. Calculará los promedios de cada uno de los componentes de la mezcla de gases que fueron medidos por triplicado, para cada estado de carburación, y los anotará en la tabla 4.1 del formato 4 de “Resultados”, **en estricto orden en el que fueron apareciendo**; utilizará hasta dos decimales para los resultados de CO<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>; para el CO y el O<sub>2</sub> usará todos los decimales que presente su instrumento.
- 4.9 Calculará el exceso de aire correspondiente a cada estado de carburación encontrado, empleando la fórmula de la NOM-085-SEMARNAT-1994 y escribirá los resultados utilizando cuatro dígitos (dos enteros y dos decimales) en la tabla 4.2 del formato 4 de “Resultados”.
- 4.10 Identificará el estado de carburación en que se encontraría la caldera de acuerdo a la norma NOM-085-SEMARNAT-1994, y lo indicará en la tabla 4.2 con la palabra **"Rebasa"** o **"No rebasa"** del formato 4 de “Resultados”.
- 4.11 Deberá entregar su sobre con los originales de los formatos 2, 3, 3.1, 4 y 5 debidamente llenados y firmados por los analistas que realizaron el ensayo y conservará las copias como respaldo.
- 4.12 El uso de cualquier accesorio o material en la realización de su ensayo correspondiente, será únicamente responsabilidad del laboratorio participante.
- 4.13 Procederá a presentar el examen escrito.

## 5. LLENADO DE FORMATOS

Se considera que los participantes, tienen en su trabajo diario buenas prácticas de medición, por lo que los registros de datos se harán directamente en los formatos propuestos. **En forma estricta, no será aceptado el registro de los datos en hojas blancas debido a que eso genera confusiones a los participantes, causando errores de procedimiento y la pérdida de la secuencia, reflejándose en el resultado final.**





- 5.1 Registre la fecha de la última calibración efectuada y las características de su instrumento analizador en el formato 2 “Datos generales del instrumento analizador”. Procure ser lo más específico posible.

Nota: Sólo se permitirá el uso de un instrumento analizador para la determinación de CO y O<sub>2</sub>.

- 5.2 Las lecturas de cada medición, deberán informarse con todas las cifras que indique la carátula del instrumento analizador (ver inciso 4.8) y en las unidades indicadas en el formato 3.
- 5.3 Los formatos deberán llenarse con tinta indeleble y con letra legible; esto es con la finalidad de evitar errores de transcripción. En caso de que existan equivocaciones o errores, no encimar resultados, simplemente tache con una diagonal el dato erróneo, firme y escriba el dato correcto a un lado o arriba del dato tachado.
- 5.4 Los formatos originales, del 2 al 5, junto con el cuestionario resuelto y firmado, deberán ser introducidos al sobre proporcionado para la entrega de resultados, el cual debidamente cerrado, se depositará en el buzón colocado en el lugar de captura de datos del ensayo en el CENAM, conservando el participante sus copias correspondientes.
- 5.5 Todas las hojas que sean entregadas por los analistas participantes deberán ser firmadas.
- 5.6 **El formato 1 “Identificación del laboratorio y del equipo analizador”, será entregado a los convocantes, como se indica en el inciso 3.12.**

## 6. REGISTRO DE DATOS Y RESULTADOS

- 6.1 Los analistas del laboratorio participante deberán capturar los datos y resultados obtenidos en un archivo electrónico y para ello se les asignará una computadora. Al hacerlo, los analistas mismos cotejarán que su información ha sido capturada en forma adecuada.
- 6.2 Después de capturar sus datos en la forma en que fueron obtenidos de acuerdo a la secuencia asignada (ver inciso 4.5), verificarán en pantalla esa información, éstos se imprimirán por duplicado y después de cotejar la información, firmarán de conformidad. Se entregará una copia de los datos capturados en forma impresa a cada laboratorio.

## 7. CRITERIO DE EVALUACIÓN

- 7.1 El criterio de aceptación para los resultados de CO y O<sub>2</sub> consiste de un intervalo de concentración llamado límite de aceptación (LA), el cual se establece como el producto de la incertidumbre expandida (U) y un factor multiplicador.

Los límites de aceptación correspondientes a cada estado de carburación, estarán definidos por  $Y = y \pm LA$ .

Donde:

$U^{[2]}$  : es la incertidumbre expandida, la cual se obtiene al multiplicar la incertidumbre estándar combinada<sup>[3]</sup>  $u_c(y)$  por un factor de cobertura<sup>[4]</sup>.

La incertidumbre estándar combinada  $u_c(y)$  es determinada por el CENAM.



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



SECRETARÍA  
DE DESARROLLO  
SUSTENTABLE  
PODER EJECUTIVO  
DEL ESTADO DE  
QUERÉTARO



- 7.2 Se dictaminará que las mediciones de monóxido de carbono (CO) y oxígeno (O<sub>2</sub>) han sido aprobatorias, únicamente si sus curvas de regresión se encuentran dentro de los límites de aceptación, o sea que las concentraciones esperadas usando la curva de calibración del promedio calculado del laboratorio participante en los estados de combustión extremos, se sitúen dentro de los límites de aceptación.
- 7.3 Se dictaminará que los resultados de exceso de aire obtenidos, han sido aprobados, únicamente si el exceso de aire calculado de acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-085-SEMARNAT-1994, para tres de los cuatro estados de combustión reportados por el laboratorio participante, se encuentren dentro de los límites de aceptación considerados por el CENAM para la prueba, en los excesos de aire de referencia correspondientes.
- 7.4 Para el resultado del examen, se considerará aprobatorio si logra obtener como mínimo el 80 % de respuestas correctas.

## 8. GENERALES

Para la emisión de su Registro a la Red de Laboratorios Ambientales de Medición y Análisis de Emisiones a la Atmósfera de acuerdo a la norma oficial mexicana, NOM-085-SEMARNAT-1984 en el Estado de México y el Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro.

- 8.1 Los laboratorios deberán asegurarse, previo al ensayo, que las sondas de muestreo de los equipos se encuentran en buen estado y que las mangueras conductoras de gas no presentan fugas, que las celdas estén correctamente instaladas y que estén en su período de vida útil, además de que los instrumentos estén calibrados, después de haber recibido algún mantenimiento.



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE  
QUERÉTARO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE



## 9. REFERENCIAS

- NMX-CH-140-IMNC 2002 *Guía para la expresión de la Incertidumbre en las Mediciones*, equivalente al documento JCGM 100:2008 (*GUM 1995 with minor corrections*) *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement. BIPM. First edition – September 2008.*
- NOM-085-SEMARNAT-1994. Contaminación atmosférica-Fuentes fijas- Para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

### Notas:

- [1] La incertidumbre será estimada de acuerdo a la ley de propagación de incertidumbres.
- [2] La incertidumbre expandida está definida como la cantidad que define un intervalo alrededor de una medición del que se puede esperar que abarque una fracción grande de la distribución de valores que pudiera atribuirse razonablemente al mensurando.
- [3] La incertidumbre estándar combinada, incertidumbre estándar del resultado de una medición cuando éste se obtiene a partir de los valores de algunas otras magnitudes, igual a la raíz cuadrada positiva de una suma de términos, siendo estos términos las varianzas y covarianzas de estas otras magnitudes ponderadas, de acuerdo a cómo el resultado de la medición varía con respecto a cambios en estas magnitudes.
- [4] Factor de cobertura, factor numérico usado como multiplicador de la incertidumbre estándar combinada con el propósito de obtener una incertidumbre expandida.

Los cuatro puntos anteriores de acuerdo a la guía: NMX-CH-140-IMNC 2002 *Guía para la expresión de la Incertidumbre en las Mediciones*, equivalente al documento JCGM 100:2008 (*GUM 1995 with minor corrections*) *Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement. BIPM. First edition – September 2008.*



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA



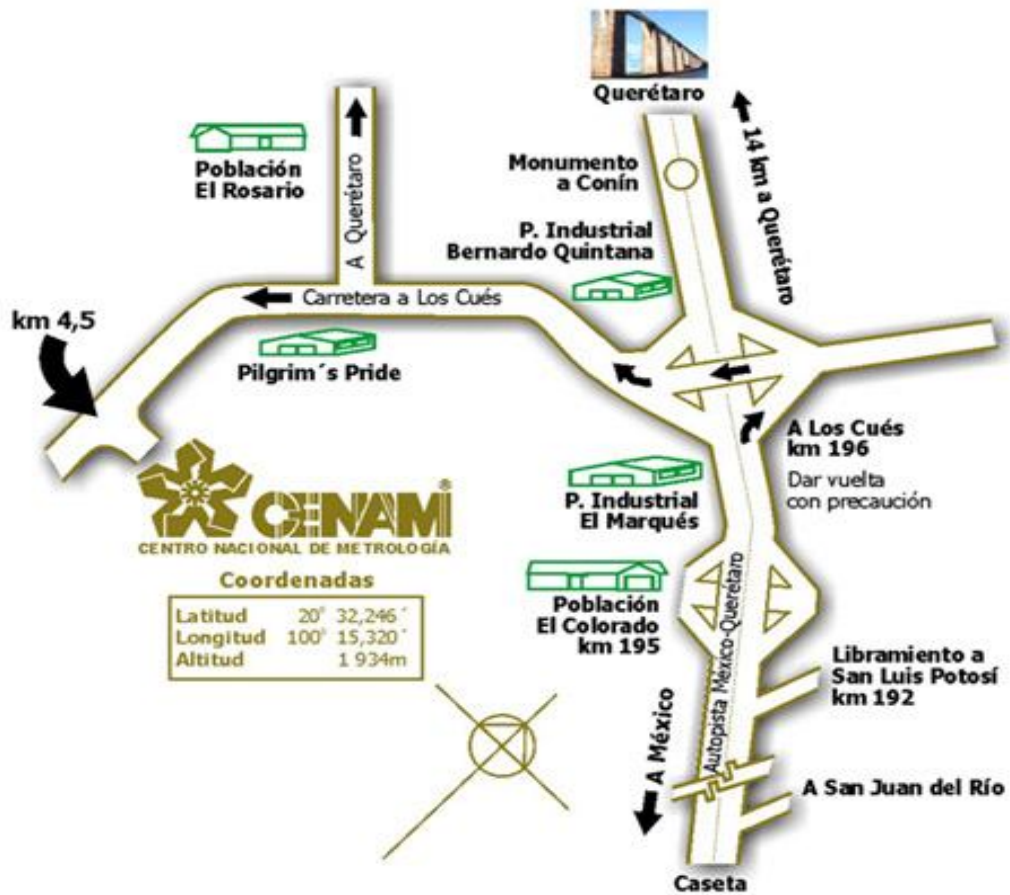
SECRETARÍA  
DE DESARROLLO  
SUSTENTABLE

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE QUERÉTARO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE



## ANEXOS

### MAPA DE LOCALIZACIÓN DEL CENAM



### Croquis del CENAM



SECRETARÍA  
DE DESARROLLO  
SUSTENTABLE



GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE  
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN Y  
CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN  
ATMOSFÉRICA

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE QUERÉTARO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE  
SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

