



**A N E X O**  
**FONDO MIXTO**  
**CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO**  
**CONVOCATORIA 2009-02**

**DEMANDAS ESPECÍFICAS**

**ÁREA: MEDIO AMBIENTE.**

**MODALIDAD A: INVESTIGACION APLICADA.**

**Antecedentes**

El crecimiento de la población rural y urbana en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), conformada por los municipios de Lerma, Metepec, Ocoyoacac, San Mateo Atenco, Toluca, Xonacatlán y Zinacantepec, continuará siendo un agente generador de desequilibrios ecológicos, económicos, ambientales y sociales, lo cual puede ser punto de partida para otras complicaciones. Esto conduce a la imperiosa necesidad de conocer y realizar en forma permanente la evaluación de impactos ambientales ocasionados por las actividades humanas en la ZMVT, de manera que los resultados obtenidos justifiquen las inversiones destinadas a programas, proyectos y actividades en materia de investigación y desarrollo tecnológico que coadyuven a la protección de la salud de la población.

En el marco del Programa Aire Limpio y conforme al seguimiento a sus estrategias, medidas y acciones, se hace necesario realizar trabajos de investigación en salud y química ambiental, desarrollo de tecnología en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica, con el fin de generar indicadores puntuales de impacto preventivo, de tal forma de poder justificar inversiones y generar criterios y políticas de protección a la salud de la población en materia ambiental.

El desarrollo de múltiples actividades económicas y de servicios en el territorio de la ZMVT, tales como: la industria manufacturera, el transporte, las actividades agrícolas, la ganadería, los cambios de uso de suelo, los incendios forestales, plagas y enfermedades, la tala de árboles, los comercios como las gasolineras, las tintorerías, los hornos de alfarería, los baños públicos, los talleres de hojalatería y pintura, etc., en sus procesos de combustión completa realizan un consumo considerable de combustibles, y cuando es incompleta, da lugar a grandes emisiones de contaminantes a la atmósfera como partículas suspendidas totales, compuestos orgánicos volátiles, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados y ozono.

Ante la situación antes citada, se hace necesario llevar a cabo una serie de medidas y acciones para conocer con precisión, prevenir, y controlar la contaminación atmosférica y del suelo. Tales medidas y acciones están contempladas en el Programa



Aire Limpio para la ZMVT 2007-2011, para evitar el deterioro de la calidad del aire, agua, suelo y la salud de sus habitantes y promover el bienestar de los mismos, además de evitar consecuencias indirectas sobre el medio ambiente local y global.

Es necesario también conocer las condiciones atmosféricas de la región en cuanto a contaminación se refiere, por ello la importancia de contar con herramientas confiables para evaluar el estado de la calidad del aire en esta importante zona. En este sentido, la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA), es un instrumento indispensable para la medir el grado de contaminación atmosférica existente y a la vez generar información técnica necesaria para el desarrollo de planes y programas encaminados al control de la contaminación atmosférica, para evitar la exposición de la población a niveles de contaminantes que ponen en riesgo su salud, por ello la imperiosa necesidad de fortalecerla para eficientar su funcionamiento.

De esta manera, y con el fin de dar cumplimiento a las medidas y acciones que integra el Programa, se plantea el desarrollo de trabajos de investigación en materia ambiental, respecto a la medida 19 y que se refiere a fomentar el desarrollo de estudios de investigación en salud ambiental y química ambiental. Con la intención de impactar positivamente en la calidad del aire en la zona, con respecto a los siguientes temas prioritarios: Efectos en salud por la exposición crónica a contaminantes atmosféricos, evaluación de costos económicos asociados a efectos en salud por la contaminación del aire, estudio de la relación de la composición química de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$  y sus implicaciones en los mecanismos de toxicidad (estrés oxidativo), caracterización fisicoquímica de partículas  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$ , caracterización de hidrocarburos, y estudio de dispersión y transporte de contaminantes.

Sin duda existen muchos estudios científicos a nivel internacional sobre los efectos de la contaminación en la salud humana. En el caso de México, la mayoría de los estudios en salud ambiental han utilizado como referencia a la Zona Metropolitana del Valle de México, sin embargo, existen pocos estudios que consideren como marco de referencia a la atmósfera de la ZMVT. En este contexto, es muy importante contar con estudios en salud y química ambiental que tomen en cuenta las características propias de la zona, como las actividades socioeconómicas, naturales, procesos biogénicos y fisicoquímicos; así como los contaminantes atmosféricos generados en la misma; además de las características relacionadas con la exposición de contaminantes en la población.

De ahí que se hace necesario realizar un diagnóstico, análisis y evaluación del impacto que generan los contaminantes atmosféricos en la salud de la población de la ZMVT, evaluaciones que son necesarias para poder orientar, reorientar o reestructurar las políticas públicas y las estrategias en este campo, de tal forma que los indicadores obtenidos, permitan tomar acciones en términos tecnológicos, científicos, económicos, sociales, ambientales, institucionales y empresariales.

El Gobierno del Estado de México a través de la Secretaría del Medio Ambiente, de manera particular el Aire Limpio: Programa para el Valle de Toluca 2007-2011, ha identificado un conjunto de demandas y necesidades para ser atendidas por la



comunidad científica, tecnológica y empresarial en la ZMVT, mismas que a continuación se mencionan.

En este contexto, es muy importante que los estudios que se realicen, tomen en cuenta las características particulares de la localidad en estudio, misma que está conformada por los municipios de Lerma, Metepec, Toluca, San Mateo Atenco, Ocoyoacac, Xonacatlán y Zinacantepec.

## DEMANDA 1

**Determinación de los sitios adecuados para ampliar la cobertura de la Red Automática de Monitoreo Atmosférico (RAMA) en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca (ZMVT), considerando la cobertura actual de las siete estaciones de monitoreo existentes y reubicación de las mismas de ser necesario, realizando el monitoreo continuo de las partículas  $PM_{2.5}$  para la determinación de la composición elemental e identificación de las fuentes emisoras en la ZMVT.**

### 1. Objetivos:

- 1.1 Contar con los elementos técnicos necesarios para ampliar la cobertura de RAMA.
- 1.2 Conocer la cobertura actual de las 7 estaciones de monitoreo.
- 1.3 Obtener la información técnica para reubicar las estaciones que así lo requieran.
- 1.4 Obtención de análisis estadístico del monitoreo continuo de las partículas  $PM_{2.5}$  en la ZMVT.
- 1.5 Determinar la composición elemental de las partículas  $PM_{2.5}$  colectadas en la ZMVT.
- 1.6 Identificar las fuentes de emisión de las partículas  $PM_{2.5}$  en la ZMVT.

### 2. Productos esperados:

- 2.1 Estudio técnico para la ampliación de la RAMA de la ZMVT, incluyendo el análisis costo beneficio de la ampliación, así como los siguientes aspectos:
  - 2.1.1 Diagnóstico de uso de suelo para identificar y zonificar las fuentes emisoras de contaminantes atmosféricos en la ZMVT.
  - 2.1.2 Características físicas y meteorológicas, tales como:
    - 2.1.2.1 Temperatura
    - 2.1.2.2 Precipitación pluvial
    - 2.1.2.3 Humedad relativa
    - 2.1.2.4 Radiación solar
    - 2.1.2.5 Dirección del viento
    - 2.1.2.6 Velocidad de viento mensual



- 2.1.3 Identificación de actividades económicas
- 2.1.4 Identificar y zonificar mediante mapas las áreas emisoras y receptoras de contaminantes atmosféricos
- 2.1.5 Análisis de fuentes potencialmente emisoras de contaminantes como:
  - 2.1.5.1 Fuentes fijas
  - 2.1.5.2 Fuentes móviles
  - 2.1.5.3 Fuentes naturales
  - 2.1.5.4 Fuentes biogénicas
  - 2.1.5.5 Fuentes erosivas
  - 2.1.5.6 Fuentes de área
- 2.1.6 Identificación de la calidad del aire, considerando:
  - 2.1.6.1 Partículas suspendidas  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$
  - 2.1.6.2 Bióxido de nitrógeno
  - 2.1.6.3 Bióxido de azufre
  - 2.1.6.4 Monóxido de carbono
  - 2.1.6.5 Ozono
- 2.2 Establecer los criterios para la selección de los sitios de la ubicación de las estaciones de monitoreo
  - 2.2.1 Establecer la ubicación y descripción de los sitios de la ubicación de las estaciones de monitoreo, considerando tomar en cuenta los siguientes aspectos:
    - 2.2.1.1 Rosa de viento (gráficos)
    - 2.2.1.2 Fotografías de sitios para las estaciones de monitoreo
    - 2.2.1.3 Metodología para la selección de sitios de monitoreo
    - 2.2.1.4 Procedimiento de localización de sitios de monitoreo de óxidos de nitrógeno
    - 2.2.1.5 Procedimiento de localización de sitios de monitoreo de oxidantes fotoquímicas ( $O_3$ )
    - 2.2.1.6 Procedimiento de localización de sitios de monitoreo de monóxido de carbono
    - 2.2.1.7 Procedimiento de localización de sitios de monitoreo de bióxido de azufre
    - 2.2.1.8 Procedimiento de localización de sitios de monitoreo de partículas suspendidas  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$
    - 2.2.1.9 Gráfica de temperatura media
    - 2.2.1.10 Gráfica de oscilación de temperatura
    - 2.2.1.11 Gráfica de promedio temperatura media
    - 2.2.1.12 Gráfica de promedio temperatura máxima
    - 2.2.1.13 Gráfica de precipitación media
    - 2.2.1.14 Gráfica de humedad relativa
    - 2.2.1.15 Gráfica de insolación



- 2.2.1.16 Gráfica de heladas
- 2.2.1.17 Gráfica de concentración mensual media de  $PM_{10}$  y  $PM_{2.5}$
- 2.2.1.18 Gráfica de concentración media mensual de  $NO_2$
- 2.2.1.19 Gráfica de concentración media mensual de  $SO_2$
- 2.2.1.20 Gráfica de concentración media mensual de CO

2.3 Impresión de mapas analíticos y en archivo magnético compatible con Arc View 3 y Arc Gis 9 a escala señalada:

- 2.3.1.1 Mapa de la zona de estudio actual (escala 1:20000)
- 2.3.1.2 Mapa del crecimiento histórico de la zona de estudio (escala 1:20000)
- 2.3.1.3 Mapa del uso de suelo actual de la zona de estudio o fotos aéreas (escala 1:10000)
- 2.3.1.4 Mapa de la topografía de la zona en estudio (escala 1:20000)
- 2.3.1.5 Mapa de ubicación de estaciones meteorológicas (escala 1:20000)
- 2.3.1.6 Mapa de flujo medio de viento a nivel superficie, mensual (escala 1:20000)
- 2.3.1.7 Mapa de fuentes puntuales en la zona de estudio (escala 1: 20000)
- 2.3.1.8 Mapa de las características de la infraestructura vial en la zona de estudio (escala 1:20000)
- 2.3.1.9 Mapa del área de influencia a las estaciones de monitoreo (escala 1:20000)
- 2.3.1.10 Mapa de la ampliación de la red automática de monitoreo atmosférico (escala 1:20000)
- 2.3.1.11 Tablas de:
  - 2.3.1.11.1 Uso del suelo en la zona de estudio
  - 2.3.1.11.2 Actividades económicas en la zona de estudio
  - 2.3.1.11.3 Industrias con mayor potencial contaminante a la atmósfera, en la zona de estudio
  - 2.3.1.11.4 Distribución de monitores
  - 2.3.1.11.5 Criterios de selección de sitios y clasificación de estaciones

2.4 Estudio técnico que determine la cobertura actual de las siete estaciones de monitoreo de la RAMA, incluyendo, la cartografía de las zonas críticas de concentración de contaminantes



(partículas y gases), así como el documento técnico de la dispersión y transporte de contaminantes en la ZMVT.

- 2.5 Estudio técnico para la reubicación de las estaciones de monitoreo atmosférico que así lo requieran, incluyendo cartografía.
- 2.6 Base de datos del monitoreo continuo de las partículas  $PM_{2.5}$  incluyendo análisis e interpretación.
- 2.7 Reporte de la composición elemental de las partículas  $PM_{2.5}$  colectadas en la ZMVT.
- 2.8 Inventario de las fuentes de emisión de las partículas  $PM_{2.5}$  en la ZMVT
- 2.9 Cartografía de las fuentes de emisión de partículas  $PM_{2.5}$  georeferenciadas en la ZMVT
- 2.10 Recomendaciones para que las autoridades municipales realicen acciones que puedan llevar a cabo para recuperar y conservar suelos en sus territorios

### 3. Indicadores:

- 3.1 Generación de la cartografía georeferenciada en electrónico e impreso de los espacios físicos donde se ubicaran las estaciones de monitoreo atmosférico, de acuerdo a la pluma de transporte y distribución de contaminantes criterio considerando las diferentes fuentes emisoras.
  
- 3.2 Diagnóstico y optimización de los equipos de medición de los contaminantes atmosféricos de la RAMA de la ZMVT de acuerdo a la normatividad vigente con el auxilio de uno de los modelos de dispersión y transporte de contaminantes considerados por la EPA (Environmental Protection Agency) acorde a las condiciones ambientales de la región.

### 4. Usuarios:

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México.

- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.  
Lic. Roberto Cervantes Martínez
  
- Departamento de Monitoreo Atmosférico, Q.F.B. Alejandra López Tinoco,  
Correo electrónico: alopez@smagem.net  
(01 722) 2 19 66 48 y 219.66.37  
Urawa No. 100 Anexo "A", Col. Izcalli I.P.I.E.M.  
C.P. 50150, Toluca, Estado de México

## DEMANDA 2

**Obtención del diagnóstico y propuesta de proyectos económicamente viables para la recuperación y conservación de suelos en proceso de erosión y erosionados en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.**

### 1. Objetivo:

Identificar y describir el funcionamiento del sistema climático local y la distribución actual de la vegetación y proponer alternativas de espacios verdes requeridos y viables para reducir la emisión de partículas suspendidas a la atmósfera en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

### 2. Productos esperados y entregables:

- 2.1 Cartografía con espacios georeferenciados de suelos erosionados por grados de erosión y en proceso de erosión, clasificados por uso actual del suelo y sujetos a recuperación
- 2.2 Cartografía con espacios georeferenciados de suelos sujetos a recuperación.
- 2.3 Establecimiento de zonas experimentales representativas en proceso de recuperación en el territorio de la ZMVT.
- 2.4 Evaluación del espacio recuperado mediante técnicas vegetativas multipropósito (zonas recuperadas).
- 2.5 Propuestas precisas para recuperación de suelos erosionados económicamente viables y de acciones de concertación social para recuperación de los mismos.
- 2.6 Cartografía actualizada de cada una de las variables del Sistema Climático en la ZMVT (temperatura media, máxima y mínima; precipitación media; lluvia en 24 horas; evaporación; niebla y granizo).
- 2.7 Cartodiagramas, índices de confort e islas de calor.
- 2.8 Cartografía actualizada de la distribución y estado actual de la vegetación.
- 2.9 Propuesta de espacios verdes requeridos para el mejoramiento de las condiciones climáticas y atmosféricas en la ZMVT.
- 2.10 Desarrollo de indicadores a nivel detallado (1:50000) sobre los procesos de erosión, cambios de uso de suelo en áreas críticas de la ZMVT.
- 2.11 Proponer proyectos ejecutivos económicamente viables para la realización de obras de conservación y recuperación de suelos erosionados susceptibles de ser recuperados mediante prácticas u obras de conservación y restauración, como la construcción de terrazas, cortinas rompevientos, la inserción de cubierta vegetal en suelos degradados como es el caso bancos de materiales pétreos.
- 2.12 Elaboración de un manual de labores y prácticas, agrícolas, viables y propicias para la conservación del suelo y el agua, con el propósito de divulgar y fomentar una agricultura conservacionista de los recursos.



- 2.13 Recomendaciones respecto a las acciones que pudieran llevar a cabo los gobiernos municipales para recuperar y conservar suelos en sus territorios.

### 3. Indicadores:

- 3.1 Generación de la cartografía de las condiciones del tipo de suelo que prevalece y cartografía actualizada de cada una de las variables del Sistema Climático en la ZMVT.
- 3.2 Generación de la cartografía con espacios georeferenciados de suelos erosionados y en proceso de erosión, así como suelos sujetos a ser recuperados.

### 4. Usuarios:

Secretaría de Desarrollo Agropecuario

- Dirección General de Agricultura. Ing. José Rubén Dávila Mendoza.  
Correo electrónico [gemdga@edomex.gob.mx](mailto:gemdga@edomex.gob.mx)  
Teléfonos (01 722) 275 64-28 y 275 64 00 extensión 5704.  
Conjunto SEDAGRO s/n. Rancho San Lorenzo, C.P. 52140, Metepec, Estado de México.

## DEMANDA 3

**Evaluación de los posibles efectos de la contaminación atmosférica sobre la biodiversidad (seres vivos: plantas y animales, ecosistemas, etc.) como bioindicadores de la calidad del aire en los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.**

### 1. Objetivo:

Identificar los posibles efectos de la contaminación atmosférica sobre la biodiversidad (plantas, animales y demás elementos de los ecosistemas).

### 2. Productos esperados y entregables:

- 2.1 Base de datos que contenga la concentración de metales pesados así como la composición fisicoquímica y estructural de las partículas presentes en los tejidos de organismos indicadores durante las temporadas de seca caliente, seca fría y de lluvia en la ZMVT, por efectos de la contaminación atmosférica y del suelo.
- 2.2 Reporte que incluya zonas de alerta o riesgo por exposición a contaminantes metálicos atmosféricos con apoyo de cartografía y el nivel





de riesgo que representa dicha exposición a los habitantes, así como los posibles efectos sobre los organismos vivos.

2.3 Estudio de los efectos de la contaminación atmosférica sobre la biodiversidad, basándose en la estrategia de monitoreo, los métodos de muestreo y análisis utilizados; una base de datos generada y su comportamiento a través de gráficas.

2.4 Estudio comparativo a través de ortofotos en escala 1:20000 del año 2000 a la fecha, de la cobertura vegetal en los municipios de la ZMVT, refiriendo los métodos de prueba utilizados, bases de datos generadas y gráficos comparativos por tipo de muestreo, adjuntando digitalmente la información generada para su procesamiento en áreas específicas.

### **3. Indicador:**

Grado de contaminación en los municipios de la ZMVT expresado a través de la concentración de contaminantes presentes en los elementos naturales.

### **4. Usuarios:**

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México

- Dirección General de la Comisión Estatal de Parques Naturales y de la Fauna (CEPANAF). Dr. Heriberto E. Ortega Ramírez  
Teléfonos: 01 722 2149919, 2143786 y 2130375 y 2140486  
José Vicente Villada No. 212, Cuarto Piso, Col. Centro  
C.P. 50000, Toluca Estado de México.



## DEMANDA 4

**Alternativas tecnológicas para el tratamiento y/o control de contaminantes atmosféricos de las diferentes fuentes fijas, móviles y de área, con la finalidad de mejorar el desempeño ambiental de empresas y medios de transporte; logrando así, el ahorro en el consumo de energía eléctrica y de combustibles, así como la disminución de las emisiones tóxicas nocivas a la atmósfera, con el beneficio conducente a los habitantes de los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.**

### 1. Objetivo:

Generación de nuevas tecnologías de control y tratamiento, que sean características por su bajo costo energético y de producción; de impacto directo en la disminución de contaminantes atmosféricos en los procesos de producción de tabique y alfarería.

### 2. Productos esperados y entregables:

- 2.1 Diseño de prototipos tecnológicos, para el control de emisiones de fuentes fijas, móviles y/o de área, que empleen nuevas tecnologías, como la nanotecnología, y que estén debidamente sustentados, desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental.
- 2.2 Generación de una metodología viable y debidamente sustentada, desde el punto de vista técnico, económico, social y ambiental, que implique mejoras en los procesos de producción en hornos ladrilleros y talleres de alfarería para disminuir emisiones atmosféricas.
- 2.3 Memorias descriptivas de los prototipos tecnológicos planteados para reducir y controlar la contaminación atmosférica y que cumplan con los requisitos para generar patentes.
- 2.4 Propuestas en materia de políticas públicas locales para que las alternativas tecnológicas de bajo costo se pudieran exigir como obligatorias en el ámbito municipal

### 3. Indicadores:

- 3.1 Cumplimiento de la normatividad en materia de emisiones a la atmósfera de las fuentes fijas, móviles y de área.
- 3.2 Contar con dispositivos y técnicas que permitan disminuir los contaminantes atmosféricos generados por las diferentes fuentes móviles y fijas de las



actividades productivas y de servicios, y la consecuente disminución de problemas de salud de la población así como del ambiente.

#### 4. Usuarios:

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México  
Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.  
Lic. Roberto Cervantes Martínez

- Subdirección de Autorizaciones y Control de Emisiones de la Atmósfera.  
C. Aldo Fernando Romero Cruz. Correo electrónico:  
aldocruz2001@yahoo.com.mx
- Departamento de Control de Fuentes Móviles y Fijas. Ing. Martina Badillo Zamora. Correo electrónico: mbadillo@smagem.net  
Teléfonos: 01 55 53668297, 53668280  
Av. Gustavo Baz No. 2160, Col. La loma  
C.P. 54060, Tlalnepantla, Estado de México

## DEMANDA 5

### **Sistema de alerta temprana para fenómenos meteorológicos y de dispersión y transporte de contaminantes atmosféricos en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.**

#### 1. Objetivo:

Contar con un sistema de pronóstico de alerta temprana de la calidad del aire, de fenómenos naturales y antropogénicos que puedan dañar la calidad de vida de la población de los municipios de la ZMVT, para la toma de decisiones de manera temprana.

#### 2. Productos esperados y entregables:

- 2.1 Diseño, instalación y puesta a punto de un sistema de alerta temprana, para fenómenos meteorológicos y de dispersión de contaminantes en la ZMVT con modelos de simulación numérica de alta resolución, que podría ser extendido a otras regiones del país.
- 2.2 Construcción del sitio WEB del sistema de alerta temprana, sistema de información geográfica, de la base de datos de emisiones y modelo de pronósticos meteorológicos.
- 2.3 Creación de una herramienta de simulación numérica, que pueda ser utilizada para el sistema de gestión y control ambiental, relacionado con la instrumentación de políticas de regulación.
- 2.4 Manuales de instalación del sistema de alerta temprana.
- 2.5 Manual de usuario y de administración.
- 2.6 Documentación y código fuente del sitio web.



- 2.7 Reportes de simulaciones numéricas.
- 2.8 Página web con controles de acceso de usuarios.
- 2.9 Geoposicionar puntos con mayor impacto ambiental de: los incendios, la ubicación de calles y avenidas con mayor conflicto vial, para identificar los contaminantes generados por los procesos de operación de los equipos de fuentes fijas, móviles y/o de área que representan regiones de alto nivel de contaminación atmosférica.
- 2.10** Sugerencias para que los Ayuntamientos puedan participar en el sistema de alerta temprana a fin de difundir y prevenir a la población de posibles fenómenos meteorológicos y de dispersión de transporte de contaminantes atmosféricos en la ZMVT.

### **3. Indicadores:**

- 3.1 Pronosticación eficiente de la calidad del aire por medio de las diferentes herramientas y estudios a realizar.
- 3.2 Pronosticación eficiente de fenómenos meteorológicos por medio de las diferentes herramientas y estudios a realizar.

### **4. Usuarios:**

Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Estado de México  
Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Atmosférica.  
Lic. Roberto Cervantes Martínez

- Departamento de Diagnóstico Ambiental.  
Lic. Pablo Escamilla Baez.  
Correo electrónico: [pescamilla@smagen.net](mailto:pescamilla@smagen.net)  
Teléfonos: 01 55 53668298, 53668280  
Av. Gustavo Baz No. 2160, Col. La loma  
C.P. 54060, Tlalnepantla, Estado de México

## **DEMANDA 6**

### **Sistema de vigilancia epidemiológica de los efectos en salud producidos por la contaminación atmosférica en la Zona Metropolitana del Valle de Toluca**

#### **1. Objetivo:**

Contar con información epidemiológica que permita analizar la relación entre las concentraciones ambientales de partículas, contaminantes criterio, con respecto al número diario de consultas, ingresos a salas de emergencia por enfermedades respiratorias, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), neumonías y asma



en las unidades médicas de los municipios de la Zona Metropolitana del Valle de Toluca.

## **2. Productos esperados y entregables:**

- 2.1 Sistema de vigilancia epidemiológica para el monitoreo de los efectos en salud producidos por la contaminación atmosférica en los municipios del Valle de Toluca.
- 2.2 Diagnóstico de salud ambiental de la contaminación atmosférica ocasionado por partículas suspendidas, relacionados a la morbilidad y mortalidad por género y grupo de edad, en la población de los municipios de la ZMVT.
- 2.3 Cartografía de las zonas que presentan mayor morbilidad y mortalidad para las épocas seca-fría y seca-caliente de cada uno de los años en la ZMVT.
- 2.4 Sistema de alerta epidemiológica para el establecimiento de estrategias de protección poblacional cuando los índices de contaminación atmosférica rebasen los valores de la Norma Oficial Mexicana.
- 2.5 Estrategias de comunicación de riesgos para la población en contaminación atmosférica y daños a la salud.
- 2.6 Identificar los contaminantes ambientales atmosféricos de procedencia biológica (bioaerosoles) aerotransportados en la ZMVT, mediante monitoreo vigente, clasificarlos para determinar su efecto a la salud en función del riesgo por la respuesta tóxica o alérgica que provocan. Por ejemplo, listado de tipos de partículas y efectos a la salud de la población.

## **3. Indicadores:**

- 3.1 Sistema de vigilancia epidemiológica de efectos en salud por contaminación atmosférica.
- 3.2 Sistema de alerta epidemiológica por contaminación atmosférica
- 3.3 Propuesta para la prevención y/o control de los efectos en la salud de la población (Programa de Comunicación de Riesgos)

## **4. Usuarios:**

Secretaría de Salud

- Instituto de Salud del Estado de México.  
Subdirección de Epidemiología.  
Dr. Víctor Manuel Torres Meza.  
Correo electrónico: vtorres@salud.gob.mx  
Teléfonos: (01 722) 2 71 11 19  
Av. Estado de México s/n, Col. Rancho Guadalupe,  
C.P. 52140, Metepec Estado de México



## **ÁREA: NUEVAS ÁREAS DE OPORTUNIDAD PARA EL DESARROLLO ESTATAL.**

**Modalidad C: Creación y Consolidación de Grupos de Investigación en las instituciones académicas como centros de investigación y desarrollo y empresas relacionadas con el Estado, orientados a la formación de recursos humanos de alta especialidad.**

### **Demanda 7**

#### **Educación y Desarrollo de Ingeniería en Diseño Automotriz**

##### **1. Antecedentes:**

En México las escuelas o instituciones de educación superior no proporcionan a los estudiantes de ingeniería en diseño automotriz las herramientas que les otorguen las capacidades inmediatas suficientes para desarrollar productos en las empresas automotrices, las cuales utilizan modernos software y herramientas administrativas de diseño basados en sistemas corporativos, que comúnmente son utilizados también por los proveedores de ésta industria.

El Estado de México cuenta con una industria manufacturera automotriz bien desarrollada que incluye proveedores de partes, armadoras y grupos de diseño bien integrados como los de Nissan y General Motors, otros cercanos como el de Ford y Chrysler en Santa Fe, Distrito Federal.

Los corporativos que buscan ingenieros en diseño, establecen características a cumplir para los candidatos, las que difícilmente son cubiertas a excepción de que haya existido experiencia previa en el trabajo, por lo que las empresas se ven obligadas a enviar a sus contratados a capacitar a E.U. o con sus proveedores. También estos últimos requieren las mismas habilidades en un ingeniero de diseño e incluso es en éstas empresas donde las actividades de desarrollo son más intensas.

Cuando un ingeniero de diseño es contratado requiere de una capacitación exhaustiva incluso en el exterior, representando costos y demoras para la integración al trabajo. Las características que deben cumplir los ingenieros en diseño para poder competir a nivel internacional son las siguientes:

1. Conocimiento en el uso de software de diseño comúnmente utilizado en las empresas manufactureras transnacionales.
2. Diseño en base al uso de sistemas de estandarización paramétrica, que facilita el diseño y dimensionamiento de piezas así como el uso de dibujos electrónicos en las fases de manufactura asistida por computadora.
3. Diseño de productos en base a la experiencia con procesos de manufactura en empresas transnacionales automotrices que utilizan maquinaria y tecnología avanzada.



4. Utilización de “Data Tree Data linking” y métodos de reemplazo para “Higher Order Elements”, dentro de estructuras de productos.

Para obtener personal con el nivel de experiencia deseado y con una disciplina específica de desarrollo de productos en la industria automotriz, es necesario capacitar a candidatos locales con el fin de desarrollar sus habilidades básicas requeridas. Así las empresas podrán satisfacer la necesidad de recursos humanos en el estado, sin invertir grandes cantidades en capacitación o en la búsqueda de talentos, retrasando los procesos de desarrollo de nuevos productos y la implantación de proyectos corporativos.

Así se pretende la creación de programas de capacitación para ingenieros en diseño de productos para la manufactura automotriz.

Los programas deberán ser muy completos y podrán abarcar las siguientes áreas de estudio:

1. Conocimiento y experiencia en aplicación de estándares de: Federal Motor Vehicle Safety Standards (FMVSS), Society of Automotive Engineers (SAE), ISO/TS, etc.
2. Conocimientos de todas las fases:
  - Proceso de desarrollo
  - Esbozo
  - Modelado CAD
  - Ingeniería de tren motriz
  - Modelos a escala
  - Desarrollo de prototipos
  - Procesos de manufactura
  - Seguridad automovilística
3. Diseño en base a la metodología de partes, ensambles y estructuras
4. Diseño en base al uso de estandarización paramétrica
5. Integración del conocimiento para la práctica del diseño
6. Entrenamiento para la manufactura de OEM's (Original Equipment Manufacturer) y principales proveedores
7. Experiencia en partes avanzadas, ensamblado, superficies de clase A y utilización de sistemas paramétricos
8. Práctica de diseño por la industria

Por todo lo anterior, dado que la actividad principal del Estado de México es manufactura automotriz, resulta indispensable el desarrollo de capacidades científicas y tecnológicas para la generación de recursos humanos de alto nivel que puedan fortalecer la generación de desarrollo tecnológico en el Estado.



## **2. Objetivo General:**

Desarrollar y ejecutar un programa de capacitación de Diseño Automotriz, para ingenieros, que les permita integrarse a empresas transnacionales manufactureras y armadoras del Estado de México, con las habilidades y conocimientos suficientes para integrarse de inmediato a un ámbito de trabajo internacional.

## **3. Objetivos específicos:**

3.1 Formar recursos humanos con la capacidad de desarrollar productos con las principales marcas de la industria y sus proveedores.

3.2 Formar recursos humanos con la capacidad de manejar ensambles con la mejor práctica en procedimiento de diseño, utilizando aplicaciones paramétricas, lógica y metodologías.

3.3 Formar recursos humanos con la capacidad de optimizar productos incluyendo las mejores prácticas de manufactura.

## **4. Productos esperados:**

4.1 El programa de capacitación de diseño automotriz deberá ser un documento impreso y en formato digital que contenga como lo siguiente:

4.1.1 Estudio de la demanda de las empresas por profesionistas diseñadores automotrices, en la que debe basarse el programa.

4.1.2 Plan sustentable del programa, que permita su realización durante un periodo de 2 años.

4.1.3 Varias especialidades divididas según las fases del proceso de diseño automotriz.

4.1.4 Certificación del Programa con validez oficial

4.1.5 Planes de educación continua para los egresados.

4.1.6 Plan de captación de los candidatos cuya residencia sea en el Estado de México.

4.1.7 Plan de vinculación de empresas automotrices del Estado con el programa de capacitación, que permita la práctica y obtención de conocimientos en el campo de trabajo.

4.1.8 Plan de integración de capacitadores que cuenten con el nivel requerido y experiencia en campo, que puedan ser incluidos en el plan de trabajo del proyecto.





4.1.9 Al menos 12 (doce) egresados certificados por el Programa de Capacitación

## 5. Indicadores del proyecto

5.1 Número de capacitadores integrados al programa

5.2 Número de empresas automotrices beneficiadas

5.3 Número de egresados de los programas de capacitación

5.4 Número de eventos de capacitación realizados por empresa o institución

5.5 Número de proyectos de Diseño Automotriz generados a partir del programa

## 6. Usuarios

Clúster Automotriz Regional Estado de México  
Ing. Guillermo Fasterling  
Director  
Cel. 04555 54313877

Correo electrónico: [guillermo.fasterling@gmail.com](mailto:guillermo.fasterling@gmail.com)

### Otros usuarios:

SEDECO Secretaría de Desarrollo Económico

C.P. Carlos Gabriel Rodarte Cordero  
Director General de Industria  
Teléfono: (722) 3183470  
Ignacio Allende Sur Numero 1210, Colonia Universidad, Código Postal  
50130, Toluca  
Correo electrónico: [carlos.rodarte@edomex.gob.mx](mailto:carlos.rodarte@edomex.gob.mx)

Universidades e Instituciones Educativas

Empresas del Estado de México

CANACINTRA (Cámara Nacional de la Industria de la Transformación)