

RESUMEN EJECUTIVO

PROYECTO: “Monitoreo de fuentes móviles a través de Sensor Remoto”

INFORMACIÓN GENERAL

- 1. Nombre del proyecto:** Monitoreo de fuentes móviles a través de Sensor Remoto
- 2. Estado:** Hidalgo
- 3. Ubicación (Municipio, localidad, colonia, barrio o ejido):**
Vicente Segura No. 100, Colonia Adolfo López Mateos, Parque Ecológico Cubitos, Pachuca de Soto.
- 4. Monto total:** \$8´500,000.00
- 5. Promovente (administrativo y técnico)**

- a.** Responsable administrativo del Proyecto
Nombre: Lic. Ana María Martínez Ramos
Cargo: Directora General
Unidad Administrativa: Dirección General de Cambio Climático
Dirección: Vicente Segura No. 100, Colonia Adolfo López Mateos, Parque Ecológico Cubitos, Pachuca de Soto.
Teléfonos: (771) 7141056
Correo Electrónico: cambio.climatico.semarnath@hidalgo.gob.mx
- b.** Nombre del responsable Técnico del Proyecto:
Nombre: Quim. Yadira García Valderrama
Cargo: Directora de Emisiones Vehiculares
Unidad Administrativa: Dirección General de Cambio Climático
Dirección: Vicente Segura No. 100, Colonia Adolfo López Mateos, Parque Ecológico Cubitos, Pachuca de Soto.
Teléfonos: (771) 7141056, ext. 117, 119, 154 y 177
Correo Electrónico: emisiones.vehiculares@hidalgo.gob.mx

6. INFORMACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

a) RESUMEN EJECUTIVO

Contratación de un proveedor de servicios para el monitoreo a través de un dispositivo de Sensor Remoto, para la medición de emisiones de gases y partículas contaminantes que emiten los vehículos automotores que circulan en el Estado de Hidalgo, mejorando la calidad del aire en la entidad.

Este estudio tiene como finalidad convertirse en una medida regulatoria y en su caso, sancionatoria, proporcionando un panorama más claro de

las principales emisiones provenientes de fuentes móviles en algunos municipios del Estado, priorizando la región de Tula de Allende, donde se alberga industria del sector energético, petroquímico, cal y cemento, principalmente; Pachuca de Soto, Tepeji del Río y Tulancingo de Bravo que cuentan con la mayor densidad de población y aunado a la carga vehicular, impactan la salud de la población.

b) ALINEACIÓN ESTRATÉGICA

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) – Agenda 2030

ODS 11. Ciudades y Comunidades Sostenibles

ODS 13. Acción por el Clima

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024

Eje *Bienestar*

Eje Transversal *Territorio y Desarrollo Sostenible*

Plan Estatal de Desarrollo 2022 – 2028

Eje estratégico 4. Desarrollo Sostenible e Infraestructura Transformadora

Objetivo 4.4. Cuidado del Medio Ambiente

Estrategia 4.4.1 Formular e implementar una estrategia estatal para la transformación de la gestión ambiental

Línea de Acción 4.4.1.4 Aplicar lineamientos y disposiciones normativas para regular la emisión de contaminantes de fuentes móviles

Indicador estratégico: 4.4.a Máximo de las concentraciones de los promedios móviles de 8h de ozono.

Programa Sectorial de Desarrollo de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Objetivo: 6 Regular la emisión de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles, a través del Programa Estatal de Verificación Vehicular Obligatorio.

c) PROBLEMÁTICA QUE LO SUSTENTA:

La contaminación atmosférica conlleva problemas de salud a la población, afectación al medio ambiente y sus ecosistemas, esta situación depende de diversos factores entre los que se encuentran actividades económicas, infraestructura de transporte y movilidad, consumo de combustibles, características fisiográficas de cada lugar,

fuentes antropogénicas como; industria cementera, química, metalúrgica, energética y de hidrocarburos, así como la existencia de basureros y tiraderos a cielo abierto, como se presenta en la declaratoria Zona de Restauración Ecológica (ZRE) en la región Tula.

La falta de vigilancia y monitoreo del manejo de residuos industriales y domésticos, aunado a las emisiones provenientes de fuentes móviles, generan problemas principalmente en la calidad del aire y agua. Uno de los principales efectos de los problemas ambientales es el impacto a la salud pública, enfatizando el daño a grupos vulnerables como niños, mujeres embarazadas, adultos mayores y personas con enfermedades respiratorias o cardiovasculares.

Considerando las fuentes antropogénicas, los vehículos automotores a gasolina contribuyen principalmente con la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y óxidos de nitrógeno (NOx) los cuales son precursores de la formación de ozono (O₃), mientras que los vehículos a diésel emiten óxidos de nitrógeno y partículas de diámetro aerodinámico menores a 10 y 2.5 micrómetros (PM₁₀ y PM_{2.5}), de acuerdo al Programa de Gestión para Mejorar la Calidad del Aire del Estado de Hidalgo, ProAire 2021-2030.

La calidad del aire influye de manera determinante en la salud de los seres vivos y los ecosistemas, por lo que es de importancia dar seguimiento y evaluar de forma permanente la calidad del aire, así como el control de la exposición a altas concentraciones de ozono y de emisiones de gases y partículas emitidos por vehículos automotores, ya que son causa de enfermedades respiratorias.

d) JUSTIFICACIÓN

Derivado de la importancia de contar con una infraestructura adecuada para la reducción de causas de contaminación al aire, los municipios propuestos para el monitoreo a través de sensor remoto son principalmente: Tula de Allende, Pachuca de Soto, Tulancingo de Bravo y Tizayuca, concentrando el 43% de la flota vehicular matriculada en el Estado. Aunado a la región de Tula de Allende (comprendida por los municipios de Atitalaquia, Atotonilco de Tula, Tepeji del Río Ocampo, Tepatitlán, Tezontepec de Aldama, Tlahuelilpan y Tlaxcoapan) que, de acuerdo a la Zona de Restauración Ecológica, se emiten contaminantes de otros sectores, al ser proveedora de energéticos al resto del País. Derivado de lo anterior, es imperante regular las emisiones provenientes de fuentes móviles, para prevenir la formación de ozono en esta región

altamente impactada en las diferentes matrices ambientales (aire, agua y suelo).

El monitoreo a través de Sensor Remoto es parte de las estrategias para el control de emisiones vehiculares, siendo innovadora, precisa y permitiendo grandes avances en la administración de la calidad del aire. Esta tecnología reconocida por la Norma Oficial Mexicana NOM-167-SEMARNAT-2017, permite la valoración de emisiones contaminantes de un gran número de vehículos en condiciones reales de operación al momento de circular sobre una vialidad. Con ello, conocemos el estado ambiental y las características del parque vehicular, priorizando el bienestar de la ciudadanía a través de la calidad del aire que se respira y reforzando la verificación vehicular vigente, ya que es un elemento fundamental para detectar las emisiones de vehículos automotores en movimiento.

El estado de Hidalgo, como parte de la denominada Comisión Ambiental de la Megalópolis, la cual incorpora a 7 entidades federativas bajo la visión de megalópolis, lleva a cabo entre otras acciones, la planeación y ejecución de acciones en materia de protección al ambiente, de preservación y restauración del equilibrio ecológico, donde se enfrenta la problemática de la calidad del aire en la zona centro del país.

Actualmente la Secretaría de Medio Ambiente de Recursos Naturales de Hidalgo a través de la Dirección de Emisiones Vehiculares, implementó a partir del primer semestre 2024 el programa “*Muévete Verde*”, dirigido a la ciudadanía en general, presidencias municipales, dependencias gubernamentales y aquellas entidades e instituciones públicas y privadas que poseen flotas vehiculares a su cargo, cuyo objetivo es incitar a la población hidalguense y a los usuarios que circulan en el estado a cumplir con la verificación vehicular correspondiente. Si bien, en el año 2023 se cumplió un 44% de verificaciones realizadas en relación al padrón vehicular estatal, sin embargo, se estima el incremento de verificaciones realizadas en los próximos ejercicios fiscales, por lo cual se propone la implementación de “*Monitoreo de fuentes móviles a través de Sensor Remoto*”.

Este estudio derivado del monitoreo de emisiones contaminantes de fuentes móviles a través de sensor remoto, tiene como finalidad convertirse en una medida regulatoria y en su caso, sancionatoria, con el fin de identificar y evaluar los efectos ambientales causados por las emisiones provenientes de fuentes móviles que circulan en el estado, aportando elementos para fortalecer el Programa de Verificación Vehicular Obligatorio, medir y regular las emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles que circulan en el estado y generar información para proponer estrategias para la mejora de la calidad del aire.

e) OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.

a) OBJETIVO GENERAL

Medir y regular las emisiones contaminantes provenientes de fuentes móviles que circulan en el estado de Hidalgo, a través de sensor remoto, para contribuir a la disminución de la contaminación atmosférica.

b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fortalecer la verificación vehicular de las unidades que circulan en el estado de Hidalgo.
- Identificar el municipio con el parque vehicular que produce altos emisores.
- Generación de un informe detallado de los emisores que emite el parque vehicular por municipio monitoreado.
- Propuestas de estrategias para la mejora de la calidad del aire.
- Caracterizar el parque vehicular por procedencia, antigüedad, tipo de vehículo y combustible empleado

f) DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROYECTO

El monitoreo a través de sensor remoto se ejecutará a través de la implementación de operativos en diversos municipios pertenecientes al estado de Hidalgo durante un periodo determinado, con la finalidad de reducir las emisiones contaminantes emitidas por los vehículos automotores que circulan en el estado, dando prioridad a aquellas regiones donde se concentra el mayor parque vehicular.

La aplicación del sensor remoto consiste en la colocación de un módulo de fuente detector y espejos por el cual se emiten haces de luz ultravioleta e infrarroja a través de la carretera registrando la cantidad de longitudes de onda de luz específicas absorbidas por el contaminante en el escape del vehículo y las emisiones evaporativas y esas lecturas nos permiten determinar las concentraciones de contaminantes presentes por cada vehículo automotor. Así como la colocación de un sistema de medición velocidad/aceleración, ya que los vehículos deberán circular a una velocidad de 30 a 40 km/h para obtener las mediciones de emisiones de conducción reales, así mismo, a través de una video cámara que se coloca se podrá registrar las matrículas, velocidad y aceleración de cada vehículo automotor

para formar un registro de prueba completo que se podrá utilizar para una amplia variedad de propósitos de prueba, monitoreo, evaluación y cumplimiento.

Los dispositivos de detección remota pueden recopilar miles de mediciones por día y se puede trasladar rápida y fácilmente entre ubicaciones para un monitoreo de emisiones rentable. Este tipo de sensores miden la emisión de concentraciones de Monóxido de Carbono (CO), Hidrocarburos (HC), Óxidos y Dióxidos de Nitrógeno (NO y NO₂) y material particulado (PM). Los sensores detectan las emisiones de los tubos de escape, así como las emisiones por evaporación causadas por fugas en las líneas de combustible, bombas, tanques y otros componentes.

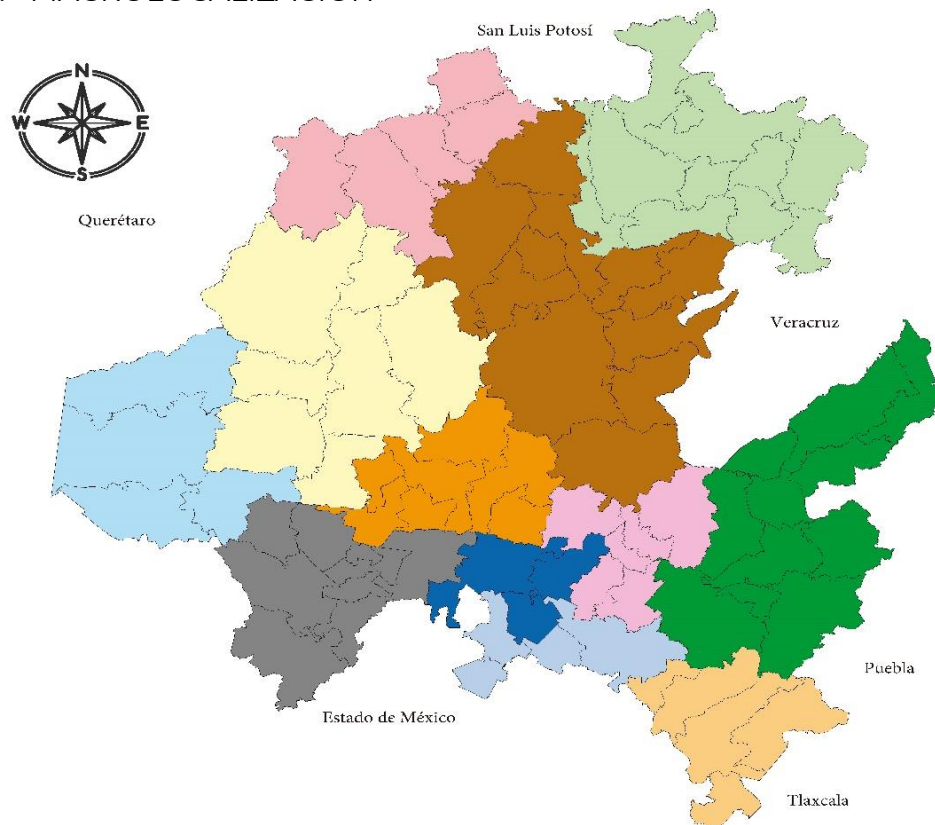
A continuación, se presenta simulación de la implementación del sensor remoto para la medición de emisiones a escape bajo y alto que emiten los vehículos automotores.



Fotografía tomada del informe técnico de campaña Marzo – Junio 2022 por la Comisión Ambiental de la Megalópolis (CAME), Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

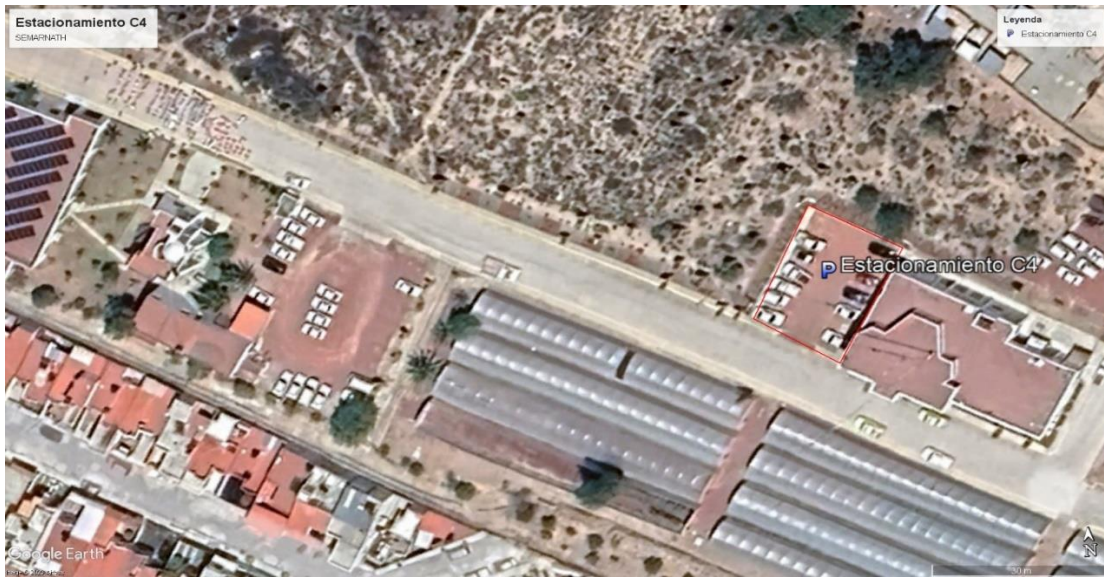
g) MUNICIPIOS A ATENDER

a. MACROLOCALIZACIÓN



Diversos municipios pertenecientes al estado de Hidalgo.

b. MICROLOCALIZACIÓN



El dispositivo de sensor remoto se ubicará en el estacionamiento del C4 ubicado en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH). Pachuca de Soto, Hidalgo.

longitud: 98°44'16.78"O

latitud: 20° 5'43.17"N

h) CATÁLOGO DE CONCEPTOS

| CONCEPTOS | UNIDAD | COSTO |
|---|---------------------------|-----------------------|
| <i>Equipo de Sensor Remoto:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Módulo de Fuente/detector cerrado (SDM) con gas interno • Célula de calibración y estación meteorológica integrada. • Espejo de cubo de esquina cerrado (CCM); Ventanas de zafiro. • Cámara de video en red para captura de matrículas. • Unidad de control del sistema central (SCU). • Software basado en Windows de detección remota. • Software de edición de etiquetas y procesamiento de datos. • Fuente de alimentación de CA; Dispositivos de unidades auxiliares. • Cables y soportes/ trípodes para todos los componentes de carretera. | 1 equipo de sensor remoto | \$8´500,000.00 |
| Total | | \$8´500,000.00 |

i) INVERSIÓN

| Total | Federal | Estatad | Fiscal y/o municipal | Otros |
|----------------|----------------|----------------|-----------------------------|--------------|
| \$8´500,000.00 | n/a | \$8´500,000.00 | n/a | n/a |

j) CALENDARIO

a. INVERSIÓN

| Concepto | Importe | Mes 01 | Mes 02 | Mes 03 | Mes 04 | Mes 05 | Mes 06 |
|-------------------------|----------------|-----------------------|----------------|--------|--------|----------------|--------|
| Equipo de sensor remoto | \$8´500,000.00 | | \$4,250,000.00 | | | \$4,250,000.00 | |
| TOTAL | | \$8´500,000.00 | | | | | |

b. EJECUCIÓN

| Municipio | Operativos | Mes 01 | Mes 02 | Mes 03 | Mes 04 | Mes 05 | Mes 06 |
|-----------------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Tula de allende | 6 | | 3 | 3 | | | |
| Tepeji del Rio Ocampo | 5 | | 3 | 2 | | | |
| Atotonilco de Tula | 6 | | 3 | 3 | | | |
| Ajacuba | 5 | | | 3 | 2 | | |
| Tulancingo de bravo | 6 | | | | 3 | 3 | |
| Pachuca de Soto | 6 | | | | 2 | 4 | |
| Zempoala | 5 | | | | 3 | 2 | |
| Tizayuca | 6 | | | | 3 | 3 | |

| | | | | | | | |
|---------------|---|--|--|---|---|--|--|
| Otros | 4 | | | 2 | 2 | | |
| Informe final | | | | | | | |

c. MINISTRACIÓN

| Conceptos | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ministración del recurso | | | | | | |
| 1er pago a proveedor | | | | | | |
| 2do pago a proveedor | | | | | | |

k) BENEFICIOS ESPERADOS

a. AMBIENTALES

- Conocer el estado ambiental y características del parque vehicular en circulación.
- Generar información de las emisiones atmosféricas de fuentes móviles para la implementación de acciones preventivas en beneficio de la salud de la población.
- Mejorar la calidad del aire, al disminuir la carga contaminante a la atmósfera.

b. SOCIALES

- Fomentar el uso de un auto seguro.
- Mejorar la salud de la población hidalguense.
- Prevención de enfermedades respiratorias y cardiovasculares.
- Promover el mantenimiento preventivo de los vehículos.

c. ECONÓMICOS

- Evitar multas de vehículos no verificados u ostensiblemente contaminantes.
- Evitar restricciones de circulación (Hoy No Circula).

d. METAS

Implementación de 48 operativos con una cobertura de al menos 7 municipios del estado de Hidalgo y un aproximado de 140,000 vehículos monitoreados.

- e. EMPLEOS GENERADOS (directos e indirectos)
No Aplica

I) POBLACIÓN BENEFICIADA

DIRECTA

3,082,841 habitantes del estado de Hidalgo

m) FACTIBILIDAD

a. LEGAL

Apoyo oficial por tránsito y vialidad municipal, de acuerdo al lugar donde se implementará el operativo para el monitoreo de sensor remoto, permitiendo la reducción de carriles y velocidad a los vehículos que transitan en las principales vialidades para llevar a cabo la evaluación de emisiones.

b. TÉCNICA

El proveedor cuenta con el equipo necesario para realizar los monitoreos correspondientes de emisiones contaminantes de fuentes móviles a través de sensor remoto.

c. AMBIENTAL

El proyecto cumple con la normatividad aplicable en materia de medio ambiente, conforme a la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo (LPAEH), así como la Norma Oficial Mexicana; NOM-167-SEMARNAT-2017 la cual menciona el dispositivo de sensor remoto y establece los límites máximos permisibles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en las entidades pertenecientes a la Megalópolis (Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla, Tlaxcala y Querétaro); los métodos de prueba para la evaluación de dichos límites y las especificaciones de tecnologías de información y hologramas.

d. OTRAS AUTORIZACIONES FEDERALES, ESTATALES Y MUNICIPALES REQUERIDAS PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO.

No Aplica.

n) ENTREGABLES.

| Conceptos | Mes 1 | Mes 2 | Mes 3 | Mes 4 | Mes 5 | Mes 6 |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Informe integral final detallado del estudio realizado, de manera impresa a color, en archivo editable y en formato electrónico. | | | | | | |
| Base de datos con todas y cada una de las mediciones realizadas durante los monitoreos a través de sensor remoto, en formato electrónico | | | | | | |
| Conclusiones y recomendaciones que permitan conocer las lecturas de emisiones contaminantes que emiten las fuentes móviles. | | | | | | |