



SECRETARÍA DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES

Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo (PEACCH)



1.	Fundamentos Generales del Programa	3
1.1	Presentación	3
1.2	Introducción	4
1.3	Directrices del Plan Estatal de Desarrollo 2011 -2016	10
1.4	Fundamentos del Programa Estatal de Desarrollo	22
2.	Diagnóstico y Análisis Estratégico	24
2.1	Antecedentes	24
2.2	Situación Actual y Pautas del Desarrollo	25
2.3	Análisis Estratégico del Sector	28
2.3.1	Diagnóstico de Fortalezas y Oportunidades de Desarrollo	29
2.3.2	Problemáticas de Ramo o Sector	35
2.3.3	Potencialidades del Desarrollo	95
2.3.4	Estrategias de Competitividad	98
3.	Factor Social y Análisis Prospectivo	105
3.1	Coordinación y Concertación Administrativa	105
3.2	Impacto: Social, Económico y Medio Ambiental	107
3.3	Prospectiva Estratégica	109



Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo (PEACCH)

1. Fundamentos Generales del Programa

Presentación

El Estado de Hidalgo forma parte de la región centro-oriental de México y cuenta con una superficie de 20,905.12 km², que corresponde al 1.1% de la superficie total del país, ocupando el lugar 26 de los Estados Unidos Mexicanos. Se localiza entre los 19°35'52'' y 21°25'00'' de Latitud Norte, y los 97°57'27'' y 99°51'51'' de Longitud Oeste. Limita al Norte con el Estado de San Luis Potosí, al Noreste y Este con Veracruz, al Este y Sureste con Puebla, al Sur con Tlaxcala y el Estado de México y al Oeste con Querétaro.

Actualmente, y desde que se ha fortalecido la gestión ambiental en México y en el Estado, se han realizado acciones que contribuyen a reducir emisiones de gases efecto invernadero, como lo es la reforestación, manejo ambiental de residuos, ordenamientos ecológicos, áreas naturales protegidas, regulación industrial, entre otras, sin embargo es necesario vincularlas y orientarlas hacia una estrategia articulada y coordinada, que permita resultados más eficientes y eficaces en materia de cambio climático.

Por ello, y con el fin de cumplir con dichos propósitos, se integra el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo (PEACCH), que se ha elaborado como un instrumento de planeación, para el logro de los objetivos que señalan el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2011-2016.

El presente instrumento de planeación, permitirá fortalecer la vinculación y coordinación sectorial, para promover e impulsar proyectos y acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático, en función de la vulnerabilidad que presenta Hidalgo ante dicho fenómeno, con lo cual se redoblen los esfuerzos institucionales para contribuir a la mejora continua de la calidad de vida de los hidalguenses, en congruencia con la estrategia Hidalgo Verde, que fomenta la protección del medioambiente, la preservación y el manejo adecuado de nuestro capital natural, a través de su agenda ambiental



1.2 Introducción

El tema de cambio climático hoy día mas que estar de moda es una realidad que ya sentimos y sufrimos, con mayor intensidad en algunas regiones del planeta, del país, e incluso del Estado de Hidalgo; y que está generando efectos importantes y significativos en sectores clave como la agricultura, la disponibilidad del agua, el energético, los asentamientos humanos, entre otros.

La región donde se ubica el Estado de Hidalgo, de acuerdo a la Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de la Naciones Unidas, presentada por la SEMARNAT en 2010 reporta una vulnerabilidad significativa ante los efectos del cambio climático (social, económica y ambiental), ya que estima un aumento de la temperatura media y una reducción de la precipitación pluvial al 2020 en la zona centro-norte del país del orden del -5%. Además, en la Quinta Comunicación Nacional, presentada en 2012 se estima un escenario para el Estado de Hidalgo con un ligero decremento de la precipitación para algunas zonas como el Valle del Mezquital. En cuanto a la temperatura se registra un incremento de la temperatura promedio para Hidalgo de casi 2°C.

Considerando lo anterior, y en congruencia con los compromisos nacionales e internacionales para la aplicación de acciones que contribuyan a la atención integral a los efectos del cambio climático, el Gobierno del Estado de Hidalgo como una de sus líneas de acción estratégicas y prioritarias, contenida en el Eje 3 Desarrollo Ordenado y Sustentable, del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, prevé el diseño e implementación del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático.

a) Referentes Contextuales del Sector

A nivel internacional, y derivado de la Convención Marco de las Naciones Unidas ante el Cambio Climático-ONU, se han establecido compromisos para reducir las emisiones de gases efecto invernadero por parte de los países más desarrollados (Protokolo de Kioto). Además, el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático ha definido los aspectos metodológicos y de investigación a nivel mundial en materia de cambio climático, criterios y guías que se han tomado en cuenta para la elaboración del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo.

A nivel federal se encuentran dos áreas de la SEMARNAT vinculadas al tema cambio climático y que han proporcionado orientación y apoyo, como lo son el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y la Dirección General de Políticas Públicas ante el Cambio Climático.

Considerando lo anterior, y vía mezcla de recursos federales del Programa de Egresos de la Federación (PEF) y estatales, en 2010 y 2011 la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo (SEMARNATH) encomendó a



a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) el desarrollo de estudios, reportes e inventarios que permiten integrar este Programa.

b) Acciones de Participación Democrática

El PEACCH se conformó considerando el proceso general de planeación del País, con el propósito de establecer las bases de un programa especial, dinámico, valorando su relación con el entorno nacional, estatal y municipal, con participación de representantes de los sectores público, privado y social, relacionados con programas y proyectos de mitigación, adaptación y vulnerabilidad al cambio climático en la entidad.

Se basa en el proceso general de planeación en México establecido en la Ley de Planeación, en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, así como en los Programas: Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007-2012, Especial de Cambio Climático y considerando los objetivos estratégicos que señala el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Hidalgo 2011-2016 y el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2011-2016.

En el proceso de integración y desarrollo de los diferentes estudios que soportan y respaldan el PEACCH, se utilizaron fuentes primarias y secundarias, como estadísticas, estudios, escenarios, modelaciones y documentos, que sirvieron de base para definir la problemática, oportunidades y alternativas para que Hidalgo contribuya a enfrentar el cambio climático a nivel estatal y regional.

Para el desarrollo de este Programa fue necesario realizar las siguientes actividades con representantes de los sectores público, privado y social:

- Un Curso-taller sobre las bases y metodología para el desarrollo del inventario de emisiones de gases efecto invernadero e identificación de medidas de mitigación (programa estatal de acción ante el cambio climático, 1a etapa).
- Un Foro Estatal de Cambio Climático
- Seis Mesas sectoriales para el análisis de medidas de mitigación y adaptación propuestas en el Programa.

Además, en las 17 regiones administrativas del Estado, vía los Subcomités de Medio Ambiente de los Comités de Planeación para el Desarrollo Regional COPLADER'S, se difundió el proceso y mecanismo para integrar el presente Programa.



c) Composición y Estructura del Programa

El PEACCH es el instrumento de política ambiental que permitirá fortalecer la aplicación a nivel estatal y regional de programas, proyectos y acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático, en función de la vulnerabilidad que presenta Hidalgo ante dicho fenómeno. Para ello, y como una estrategia de vinculación y coordinación interinstitucional, a través de una Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático, del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo, sus respectivos comités regionales, se promoverá su implementación, seguimiento y evaluación, con la siguiente composición y estructura:

Subprograma	Proyecto
Desarrollo institucional, transversalidad y coordinación de políticas públicas ante el cambio climático	Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático
	Fortalecimiento de instrumentos legales, económicos y técnicos
	Educación, capacitación, información, comunicación e investigación ambiental
	Igualdad y equidad de género ante el cambio climático
Estrategia de Mitigación de Emisiones de Gases Efecto Invernadero	Mitigación en el uso de energía
	Mitigación por la generación de energías limpias
	Mitigación en el sector industrial
	Mitigación en el sector desechos
	Mitigación en los sectores uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura
	Mitigación en los sectores agricultura y ganadería
Estrategia de Adaptación ante el Cambio Climático	Biodiversidad y servicios ambientales
	Recursos hídricos
	Industria
	Energía
	Asentamientos humanos y turismo
	Salud pública
	Infraestructura de comunicaciones y transporte
	Agricultura, ganadería y silvicultura
Vulnerabilidad	Gestión integral del riesgo ante el cambio climático



d) Principios, Misión y Visión

1. Principios Generales del Programa

Para la integración y aplicación de este Programa se observarán los principios de:

- Sustentabilidad en el aprovechamiento o uso de los ecosistemas y los recursos naturales de la entidad;
- Integralidad y transversalidad, adoptando un enfoque de coordinación y cooperación entre órdenes de gobierno, así como con los sectores social y privado para asegurar la instrumentación de la política estatal de cambio climático;
- Conservación de los ecosistemas y su biodiversidad.
- Corresponsabilidad entre los sectores público, privado y social en la realización de acciones para la mitigación y adaptación a los efectos adversos del cambio climático;
- Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;
- Precaución, cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de total certidumbre científica no deberá utilizarse como razón para posponer las medidas de mitigación y adaptación para hacer frente a los efectos adversos del cambio climático;
- Prevención, considerando que ésta es el medio más eficaz para evitar los daños al medio ambiente y preservar el equilibrio ecológico ante los efectos del cambio climático;
- Adopción de patrones de producción y consumo por parte de los sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones en carbono;
- Participación ciudadana, en la formulación, ejecución, monitoreo y evaluación del presente Programa;
- El uso de instrumentos económicos en la mitigación, adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante el cambio climático incentiva la protección, preservación y restauración del ambiente; el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, además de generar beneficios económicos a quienes los implementan;
- Transparencia, acceso a la información y a la justicia, considerando que los distintos órdenes de gobierno deben facilitar y fomentar la concientización de la población, poniendo a su disposición la información relativa al cambio climático y proporcionando acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos pertinentes atendiendo a las disposiciones jurídicas aplicables;
- Compromiso con la economía y el desarrollo económico del Estado.



2. Objetivos Transversales

a. General

Integrar los instrumentos técnicos sobre la variabilidad climática en el Estado, la detección de fuentes principales de emisiones de gases de efecto invernadero, el balance energético estatal, la predicción de escenarios futuros acerca del clima y la detección de los aspectos sociales y económicos más vulnerables en relación a ellos, con el fin de proponer medidas de mitigación y adaptación a aplicar en los sectores prioritarios, tomando en cuenta la vulnerabilidad que presenta Hidalgo ante el cambio climático.

b. Específicos

- Identificar y proponer estrategias y líneas de acción para la mitigación de emisiones GEI con énfasis en las siguientes categorías: a)Uso de energía; b)Industria; c)Uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura, d)Agricultura y ganadería, y e)Desechos.
- Definir las acciones prioritarias de adaptación ante el cambio climático para el Estado, en áreas estratégicas como son: biodiversidad y servicios ambientales, recursos hídricos, agricultura, ganadería, salud pública, asentamientos humanos, infraestructura de comunicaciones y transportes, entre otros, tomando en cuenta la vulnerabilidad de las regiones.
- Desarrollar e implementar una estrategia de transversalidad y coordinación de políticas públicas ante el cambio climático.

3. Visión

Promover y contribuir a que Hidalgo sea una entidad sustentable y productiva, generadora de empleos, garantizando el cuidado del medio ambiente y de sus recursos naturales, considerando la aplicación de acciones integrales de mitigación y adaptación ante el cambio climático, tomando en cuenta la vulnerabilidad de cada región.

4. Misión

Implementar y difundir un Programa y Estrategia Estatal de Acción ante el Cambio Climático que permita orientar, vincular e inducir a los diferentes sectores de la sociedad hidalguense a reducir emisiones de gases efecto invernadero, además de desarrollar medidas de control y adaptación por sector considerando la situación y vulnerabilidad de Hidalgo ante el cambio climático



Metas

Corto Plazo: Para el año 2016, Hidalgo tendrá implementadas las estrategias de mitigación y adaptación, que incluyan tanto los mecanismos de medición, reporte y verificación, como de monitoreo y evaluación. Lo anterior permitirá fortalecer la reducción de emisiones GEI de competencia estatal hasta un 8 % de lo que se emitiría si no se aplican medidas de mitigación.

Mediano plazo: Para 2030 Hidalgo ha reducido de forma significativa las emisiones de GEI, promoviendo un uso eficiente de combustibles fósiles. Esto permitirá la transición hacia un modelo socioeconómico sustentable menos dependiente del carbono, con capacidades estratégicas transversales de adaptación, que minimicen la vulnerabilidad de las diferentes regiones del estado frente al cambio climático.

Largo plazo: Contribuir a la meta aspiracional del país de reducir en un 50% sus emisiones de GEI en relación con las emitidas en el año 2000, disminuyendo y controlando las emisiones de competencia estatal, particularmente en los sectores: uso de energía, procesos industriales, desechos, agropecuario y USCUS.

Las metas mencionadas podrán alcanzarse si se fortalece y complementa la cooperación nacional e internacional que disponga de mecanismos de apoyo financiero y tecnológico para ampliar la ejecución de proyectos de mitigación de emisiones GEI y de adaptación en las diferentes regiones del Estado en función de su vulnerabilidad ante el cambio climático.

5. Propuesta General del Programa

Este Programa se estructura a partir de un conjunto de objetivos, líneas de acción básicas, soportadas en el marco jurídico vigente a nivel federal y estatal y en las orientaciones por motivos que dieron origen a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de acuerdo a la Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Hidalgo, publicada el 28 de marzo de 2011; así como en el artículo 30 del Reglamento Interno de la SEMARNATH; específicamente en las fracciones correspondientes a las facultades en materia de cambio climático.

Además, en el artículo 62 bis de la Ley para la Protección al Ambiente del Estado, se establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado de Hidalgo coordinará la integración de una Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático, para elaborar, implementar y evaluar una estrategia estatal en materia de cambio climático.



En este contexto, el Gobierno del Estado de Hidalgo, en cumplimiento a la normatividad vigente y tomando como base el principio de desarrollo sustentable, ha establecido como una de sus principales prioridades el implementar acciones de mitigación y adaptación, buscando la participación y aplicación de recursos de todos los sectores involucrados, para lo cual se desarrollaron los siguientes estudios:

- Diagnóstico del impacto de la variabilidad del clima y fenómenos hidrometeorológicos extremos en sistemas naturales y humanos en el Estado de Hidalgo.
- Balance energético estatal
- Inventario de Emisiones de Gases Efecto Invernadero en el Estado de Hidalgo
- Identificación y evaluación costo-beneficio de medidas de mitigación de emisiones por sector en el Estado de Hidalgo.
- Escenarios futuros de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).
- Escenarios locales de cambio climático del Estado de Hidalgo mediante la aplicación de generadores estocásticos del tiempo meteorológico.
- Impactos y la vulnerabilidad ante el cambio climático de sectores de interés para el estado, como energía, agrícola, ganadero, agua, turismo, salud pública, transporte e industria; así como en sistemas de asentamientos humanos.
- Medidas de adaptación en cada uno de los sectores y regiones del Estado

Es por ello que el programa presenta la información básica recopilada y su análisis para orientar la toma de decisiones con el establecimiento de políticas en corto, mediano y largo plazo, determinando mecanismos para reducir gradual y progresivamente las emisiones de gases efecto invernadero, atribuibles a la regulación estatal; así como fomentar el desarrollo de acciones de adaptación en los sectores más vulnerables.

1.3. Directrices del Plan Estatal de Desarrollo 2011 -2016

a) Política del Sector

El Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 establece la necesidad de impulsar la preservación del medio ambiente y el fortalecimiento del equilibrio ecológico; promover el aprovechamiento de las ventajas que ofrece el marco normativo en términos de uso y fomento de energías alternativas, a fin de mejorar la equidad en el acceso y la disminución de costos, fomentando métodos de ahorro y eficiencia; así como promover que los proyectos y acciones gubernamentales sean diseñados a partir de enfoques sistemáticos e integrales bajo principios y criterios de transversalidad, que permitan actuar de manera coordinada y maximizar el beneficio e impacto de los proyectos estratégicos de desarrollo. Dichas políticas públicas se vincularán e integrarán en el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, a



fin de promover la aplicación de medidas de mitigación y adaptación ante dicho fenómeno.

b) Objetivos y Acciones Estratégicas del Plan Estatal de Desarrollo 2011- 2016

Objetivo estratégico. Garantizar un desarrollo sustentable, desarrollar proyectos tecnológicamente apropiados, económicamente viables y socialmente aceptables, que conserven la tierra, el agua, los recursos genéticos de los reinos animal y vegetal y no degraden el medio ambiente; optimizar el manejo de los recursos hídricos e implementar programas de acercamiento, educación y capacitación, tendientes al conocimiento de su entorno, a fin de que el aprovechamiento de los recursos sea sustentable y se maneje con criterios de protección; así como atender de manera eficiente y oportuna las necesidades concernientes al ordenamiento territorial adecuado y revisar la suficiencia o carencia de normatividad en materia del medio ambiente, ordenamiento territorial y desarrollo urbano (Eje 2).

Por ello, el PEACCH forma parte del proyecto Hidalgo Verde, a través de la agenda ambiental del Gobierno del Estado con una estrategia articuladora de los temas hídricos, tratamiento de aguas, manejo de desechos, entre otros; por lo cual el presente instrumento en materia de acción ante el cambio climático se vincula con las siguientes acciones estratégicas del PED 2011-2016



Acciones estratégicas.

Igualdad real entre mujeres y hombres y acceso a una vida libre de violencia (1.3.1). Promover en toda la Administración Pública Estatal y Municipal, de manera vertical y horizontal, la igualdad real entre mujeres y hombres y el acceso a una vida libre de violencia.

- Incorporar en los Planes Sectoriales derivados del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 la obligación de establecer en todos sus programas los mecanismos para alcanzar la igualdad entre mujeres y hombres (1.3.1.2)
- Desarrollar ejercicios de corresponsabilidad ciudadana con mujeres y hombres del Estado de Hidalgo para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (1.3.2.1)

Desarrollo educativo regional sustentable (Subeje 1.5.10). Impulsar en todos los niveles educativos una cultura de respeto y cuidado al medio ambiente que frene su deterioro, consolide la restauración y atienda al manejo de los recursos naturales para el desarrollo sustentable, de acuerdo con los ordenamientos de política territorial.

- Establecer estrategias en los diferentes niveles educativos y sus modalidades para integrar un programa de acciones encaminado al cuidado del medio ambiente en la perspectiva del desarrollo sustentable. (1.5.10.1)

Vigilancia e inteligencia epidemiológica (Subeje 1.7.3). Garantizar la protección de la población a través de la detección y control de enfermedades y la atención de urgencias epidemiológicas y desastres.

- Fortalecer la coordinación intersectorial e intergubernamental para la atención oportuna de urgencias epidemiológicas y desastres (1.7.3.3).

Impulsar el desarrollo productivo y comercial de la agroindustria (Subeje 2.1.5). Fortalecimiento para el desarrollo empresarial de proyectos agroindustriales sustentables que den valor agregado a la producción de todos los sectores; a partir de la investigación, acompañamiento técnico, comercialización y desarrollo de marcas.

- Evaluar y dar seguimiento al impacto de las inversiones de las áreas previstas bajo los principios y criterios de la sustentabilidad (2.1.5.4).

Promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales (2.1.7). Instrumentar el manejo sustentable de los recursos forestales para ampliar los beneficios sociales y económicos de la conservación del medio ambiente y la vida silvestre



- Crear a partir de una visión de largo plazo, el programa de desarrollo forestal estatal que incluya el fortalecimiento del marco legal e institucional de la política forestal y la armonización de sus leyes y reglamentos. (2.1.7.1).
- Fortalecer los mecanismos y crear las instancias de planeación, gestión, seguimiento, financiamiento y evaluación del desarrollo forestal (2.1.7.2).
- Orientar las políticas y programas hacia el fomento del empleo e iniciativas emprendedoras en el sector forestal, ajustándose a los principios y criterios de sustentabilidad (2.1.7.3).
- Impulsar la creación y desarrollo de opciones industriales forestales, a partir de un enfoque de desarrollo regional sustentable (2.1.7.4).
- Simplificar los trámites para la incorporación de los predios al manejo forestal, de vida silvestre y servicios ambientales (2.1.7.5).
- Impulsar y consolidar el desarrollo de mercados para productos no maderables, de vida silvestre y servicios ambientales (2.1.7.6).
- Incentivar la calidad en los servicios técnicos forestales asegurando la profesionalización y certificación del sector (2.1.7.7).
- Impulsar la participación social en la prevención de incendios forestales a través de esquemas y acciones educativas, y de grupos cívicos forestales (2.1.7.8).
- Crear y ampliar los mecanismos de participación ciudadana en la política estatal de aprovechamiento de los recursos naturales (2.1.7.9).
- Fortalecer la capacidad para la detección, atención y combate de los incendios forestales mediante el mejoramiento de los centros de control, infraestructura terrestre de detección y aplicación de sistemas modernos de vigilancia (2.1.7.10).
- Establecer y coordinar un programa integral de restauración de las cuencas, para garantizar los servicios ambientales (2.1.7.11).
- Crear y promover esquemas específicos y expeditos de crédito para el manejo forestal comunal y de pequeños propietarios (2.1.7.12).
- Promover la inversión privada en proyectos de plantaciones forestales para la obtención de biocombustibles (2.1.7.13).
- Promover la creación del marco legal estatal que fomente la protección, la conservación y el aprovechamiento de la vida silvestre (2.1.7.14).
- Promover la creación del marco jurídico estatal que asegure la prestación de los servicios ambientales (2.1.7.15).
- Establecer un programa permanente de prevención y combate de plagas y enfermedades forestales, revirtiendo las causas e incidencia que las generan (2.1.7.16).

Construir más y mejor infraestructura y servicios para el desarrollo del sector rural (Subeje 2.1.9). Fortalecer la competitividad de las unidades de producción, a través, de programas de acompañamiento técnico y organizacional. El aprovechamiento, mantenimiento y construcción de la infraestructura y sus vías de acceso, así como un equipamiento adecuado con el uso de tecnologías limpias y energías alternativas.



- Incentivar los sistemas de tratamiento de aguas para uso agrícola (2.1.9.2).
- Establecer un programa que incremente el volumen disponible de agua, mediante el desarrollo de infraestructura para la captación, retención e infiltración (2.1.9.4).
- Incentivar el uso de sistemas de riego más eficientes coadyuvando al óptimo aprovechamiento del recurso hídrico (2.1.9.5).
- Incentivar el aprovechamiento de los subproductos ganaderos como estiércol, grasas y lacto sueros para la producción de biocombustibles (2.1.9.10).
- Incentivar las acciones para la construcción de obras de conservación de agua para abrevadero y cultivos acuícolas (2.1.9.11).

Promover la sustentabilidad del uso de los recursos ambientales en el sector agropecuario (Subeje 2.1.13). Aprovechar económicamente y preservar los recursos naturales, mediante la orientación sustentable de los programas del sector agropecuario, forestal y pesquero.

- Reducir el impacto ambiental de las agroindustrias con el seguimiento sistemático constante de sus procesos productivos (2.1.13.1).
- Implementar un sistema permanente de evaluación y seguimiento ambiental de áreas degradadas y bajo producción agrícola o pecuaria, con el propósito de revertir las causas y efectos (2.1.13.2).
- Impulsar la creación de un Programa Estatal de Educación Ambiental del Sector Rural, así como la realización de campañas mediáticas orientadas a incentivar la participación de la ciudadanía en el proceso de recuperación y cuidado del medio ambiente (2.1.13.3).
- Promover incentivos económicos para apoyar el manejo sustentable de las unidades de producción con el propósito de lograr su certificación (2.1.13.4).
- Crear el Programa Estatal de Manejo Integral y Restauración de Cuencas (2.1.13.5).

Fortalecimiento de la infraestructura y los servicios para el desarrollo de nuevas empresas y ciudades emprendedoras (Subeje 2.2.9). Crear las condiciones de infraestructura y servicios para el desarrollo eficiente de empresas competitivas y el fomento de ciudades emprendedoras.

Impulsar acciones continuas orientadas a promover el desarrollo urbano por la empresarialidad, bajo principios y criterios de sustentabilidad (2.2.9.3).

Crear un Programa Estatal de Industria Limpia que contemple la implementación de nuevas tecnologías en los procesos de fabricación, tratamiento de residuos, reciclamiento y uso de energía limpia (2.2.9.5).



Impulso al desarrollo de sectores empresariales, conglomerados y proyectos estratégicos (Subeje 2.3.3). Facilitar agrupamientos auto-organizativos de entes que impulsen la minería, la industria, el comercio y los servicios como polos de desarrollo, fortaleciendo la modernización de la planta productiva, articulando cadenas de valor y haciendo más accesibles las innovaciones tecnológicas.

- Incentivar las asociaciones y sinergias entre las empresas de los conglomerados estratégicos tanto en el desarrollo de proyectos y procesos de investigación como en el uso eficiente de energía y la protección ambiental (2.3.3.3).
- Impulsar proyectos estratégicos viables, que aceleren el desarrollo de las telecomunicaciones, la medicina, robótica, nanotecnología, mecatrónica, geomática, telemática, metalmecánica, aeroespacial, agropolos, energética y energías renovables (2.3.3.6).

Promoción al desarrollo del mercado interno (Subeje 2.3.5). Impulsar en las empresas hidalguenses niveles más altos de empleo y competitividad que propicien un desarrollo sustentable y coadyuven a la estabilidad económica de la entidad.

- Elaborar y ejecutar proyectos estratégicos regionales que apoyen la integración de los municipios y regiones reduciendo las asimetrías económicas y sociales (2.3.5.2).

Fomento del desarrollo energético sustentable y propulsor del progreso (Subeje 2.3.6.) Ejercer la rectoría en el aprovechamiento de las ventajas que ofrece el marco normativo en términos de uso y fomento de energías alternativas, a fin de mejorar la equidad en el acceso y la disminución de su costo, promoviendo métodos de ahorro de energía.

- Impulsar en las instituciones de investigación y educación superior el desarrollo de proyectos tecnológicos innovadores de producción y uso de energías alternativas (2.3.6.1).
- Identificar y proyectar la disponibilidad y capacidad generadora energética, así como las necesidades estatales (2.3.6.2).
- Propiciar la creación implementación y desarrollo de un programa estatal integral y del marco regulatorio estatal para la producción y aprovechamiento de las energías alternativas renovables sustentables que propicien la participación de manera global ante los efectos del cambio climático (2.3.6.3).
- Formular acciones sistemáticas que impulsen la producción sustentable de insumos para la obtención de bioenergéticos mediante el aprovechamiento de las potencialidades regionales, para este tipo de productos, propiciando la incorporación de terrenos que no cuentan con potencial agropecuario y que presentan alguna degradación natural (2.3.6.4).



- Promover y fomentar, a partir de un programa de educación ambiental con enfoque de desarrollo regional sustentable, la eficiencia energética y el uso de energías alternativas apoyando la modernización del parque de equipos consumidores de energía del sector público y privado, logrando revertir el deterioro ambiental (2.3.6.5).
- Promover los modelos de cogeneración entre las empresas y comunidades susceptibles para aprovechar las fuentes renovables de energía (2.3.6.6).
- Incentivar el uso de energías renovables aprovechando los recursos con que cuenta el Estado de Hidalgo, utilizando tecnología de vanguardia (2.3.6.7).
- Estructurar los mecanismos de financiamiento para desarrollar, implementar, fortalecer y regular proyectos de producción energética alternativa de origen agropecuario (2.3.6.8).
- Promover e incentivar el ahorro energético formando comunidades con conciencia social, ambiental y responsabilidad presupuestal (2.3.6.9).
- Incentivar proyectos de inversión energética que aprovechen de manera sustentable, los recursos renovables generadores y el capital humano de nuestra entidad (2.3.6.10).
- Definir fondos específicos para financiar proyectos empresariales que promuevan la producción y uso de tecnologías limpias (2.3.6.11).
- Incentivar programas de prevención de contingencias energéticas (2.3.6.12).
- Promover la incorporación de iluminación eficiente y de fuentes alternativas de energía en las empresas, oficinas gubernamentales, hogares y alumbrado público (2.3.6.13).
- Incentivar y fomentar la instalación de calentadores solares y estufas ecológicas que generen ahorro energético y económico, disminuyendo la contaminación y riesgos a la salud y la vida (2.3.6.14).
- Incentivar el uso de vehículos con energías renovables (2.3.6.15).
- Creación de conglomerados estratégicos y cadenas de valor a partir de proyectos del sector energético (2.3.6.16).
- Gestionar ante las instancias federales y participar conjuntamente con ellas, en las inversiones de infraestructura eléctrica para incrementar la oferta energética y satisfacer la demanda de consumo (2.3.6.17).
- Identificar de manera conjunta con los gobiernos municipales, las necesidades en materia de electrificación y ahorro de energía, para realizar las gestiones correspondientes (2.3.6.18).
- Impulsar el mejoramiento ambiental en el desarrollo rural sustentable (2.3.6.19).
- Gestionar la asignación de recursos nacionales e internacionales para la investigación y adquisición de tecnología para el aprovechamiento de energías alternativas y renovables (2.3.6.20).



Modernización del marco regulatorio y jurídico para el impulso a la competitividad (Subeje 2.3.8). Asegurar un marco legal que brinde certidumbre a la inversión y al trabajo en un ambiente de competencia libre y equitativa, que fortalezca un ambiente laboral seguro, simplifique los procesos de operación de las empresas, propicie la creación de empleos y facilite el desarrollo de nuevas MPyMEs.

- Contribuir a la competitividad, apoyando los esfuerzos de desarrollo municipal en materia de reducción del tiempo y costo en trámites relacionados con los procesos productivos, desde la apertura de empresas hasta la recolección y aprovechamiento de residuos bajo principios y criterios de sustentabilidad (2.3.8.4).

Impulso a la calidad y certificación en las unidades económicas (Subeje 2.3.9). Estimular a los agentes económicos de nuestra entidad para que emprendan esfuerzos en sistemas de gestión y aseguramiento de la calidad propiciando una mayor competitividad de las empresas, bajo principios y criterios de sustentabilidad.

- Armonizar vínculos entre los sectores productivos del estado para el intercambio de información y experiencias exitosas de aseguramiento de la calidad, certificación, desempeño ambiental, de responsabilidad social y de valores (2.3.9.3).

Impulso a la vocación regional para la articulación productiva y la integración de redes sustentables de valor que fomenten la competitividad (Subeje 2.3.10). Proponer políticas económicas que armonicen los nichos de mercado con el crecimiento productivo en las regiones del estado, estableciendo estrategias de fortalecimiento de las empresas hidalguenses que les permitan consolidar su competitividad y que fomenten la generación de redes sustentables de valor, generando nuevas fuentes de empleo mejor remuneradas y asegurando el uso racional de los recursos naturales.

- Dar impulso a proyectos estratégicos regionales que fomenten la articulación productiva entre las regiones del estado para consolidar redes de valor sustentables (2.3.10.2).
- Estimular la apertura y operación de unidades económicas que favorezcan el desarrollo regional sustentable, bajo principios y criterios de sustentabilidad (2.3.10.7).

Apoyo al desarrollo de la industria bajo principios y criterios de sustentabilidad (Subeje 2.3.15). Formular e instrumentar un Programa de Desarrollo Industrial compatible con el entorno macroeconómico local y global, que mejore la competitividad estatal y genere nuevas oportunidades de empleo.



- Equilibrar la concentración industrial y el desarrollo de infraestructura entre regiones consolidando las vocaciones productivas y económicas con apego a los ordenamientos territoriales (2.3.15.1).
- Establecer un Sistema Estatal de Promoción Industrial de gran alcance, que aproveche de manera efectiva los recursos públicos dedicados a impulsar la sustentabilidad industrial (2.3.15.3).
- Desarrollar esquemas creativos para vinculación del factor territorial al desarrollo de sectores con vocación propia (2.3.15.4).
- Crear y fortalecer parques industriales y tecnológicos (2.3.15.5).

Preservación, aprovechamiento y manejo sustentable del patrimonio natural, histórico y cultural (Subeje 2.4.4). Impulsar iniciativas que coadyuven a la conservación del patrimonio natural y la biodiversidad a partir de proyectos que promuevan el cuidado y preservación de la vida silvestre y sus hábitats, como principio para crear en el visitante la valoración de nuestro patrimonio natural, cultural e histórico,

- Incentivar la generación de proyectos con productos turísticos sustentables y la creación de empresas turísticas socialmente responsables, asegurando la calidad de los servicios y la certificación de los productos, así como el uso de sistemas de energías renovables especialmente de aquellas actividades que se practiquen en la naturaleza (2.4.4.7).
- Impulsar acciones integrales que permitan prever, atender y proteger en forma sustentable los ecosistemas de los municipios y regiones con vocación turística, con el fin de abatir el deterioro del medio ambiente (2.4.4.8).

Planeación integral para la ordenación del territorio y los asentamientos humanos (Subeje 3.1.1). Definir e implementar los instrumentos necesarios para la generación de una planeación integral que permita el ordenamiento, la gestión del territorio y de los asentamientos humanos.

- Aplicar programas de Ordenamiento Ecológico Territorial, que promuevan y garanticen una nueva cultura de respeto al medio ambiente (3.1.1.6).

Asentamientos humanos y regularización de la tenencia de la tierra (Subeje 3.1.2). Implementar los mecanismos pertinentes que permitan un adecuado control, atención y desarrollo de los asentamientos humanos y la regularización de la tenencia de la tierra.

- Integrar y mantener el Atlas de Riesgos Municipales y Regionales en Materia de Asentamientos Humanos (3.1.2.2).
- Reducir la vulnerabilidad de los asentamientos humanos en situaciones de riesgo (3.1.2.3).



Sustentabilidad hídrica (Subeje 3.1.3). Implementar políticas públicas orientadas a la sustentabilidad hídrica, que consideren al recurso agua no sólo desde el punto de vista técnico y económico, sino que integren una visión social y política, a fin de trabajar sobre un esquema hídrico que atienda y diversifique la oferta y administre la demanda, con pleno reconocimiento de las diferencias y complejidades regionales en cuanto a la disponibilidad natural del recurso y al manejo social del mismo.

- Mejorar la coordinación entre los diferentes órganos de gobierno involucrados en la gestión del agua (3.1.3.1)
- Generar una cultura del agua con amplia participación ciudadana (3.1.3.3).
- Incrementar considerablemente el tratamiento, el reúso y el intercambio de las aguas residuales (3.1.3.6)
- Construir obras e implementar políticas para prevenir las afectaciones producidas por fenómenos meteorológicos como sequías e inundaciones (3.1.3.10).

Manejo de los residuos sólidos (Subeje 3.1.4). Implementar políticas públicas orientadas al manejo responsable de los residuos sólidos, bajo criterios de sustentabilidad y preservación del medio ambiente.

- Desarrollar la gestión de los residuos sólidos con enfoque integral, que contemple el ciclo completo: generación, recolección, traslado, tratamiento, reciclamiento y disposición final (3.1.4.1).
- Crear un Banco de Información sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS), que permita tener diagnósticos municipales y regionales (3.1.4.2).
- Establecer programa de recolección de residuos sólidos, por tipo y por día (3.1.4.3).
- Implementar una campaña de reúso y reciclamiento de residuos, que abarque todas las etapas del ciclo de GIRS desde el origen hasta su depósito (3.1.4.4).
- Impulsar la construcción de rellenos sanitarios regionales que cumplan con la normatividad vigente y que permitan aprovechar económicamente la producción de subproductos (3.1.4.5).
- Promover la vinculación con instituciones de educación superior para la elaboración y gestión de proyectos que incidan directamente en la protección al medio ambiente (3.1.4.6).

Promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas y reserva territorial (Subeje 3.1.5). Identificar y establecer las directrices para la promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas y de reserva territorial.

- Integrar y actualizar los Atlas de riesgos ambientales municipales y regionales (3.1.5.3).



- Vigilar la correcta aplicación de las políticas regulatorias sobre la adquisición de reserva territorial y el establecimiento y conservación de áreas naturales de protección ambiental (3.1.5.4).
- Elaborar un diagnóstico e inventario del territorio en donde se definan las zonas de conservación, de desarrollo controlado, sistemas de compensaciones ambientales, así como los demás usos del suelo (3.1.5.5).

3.1.6 Educación y cultura ambiental. Implementar políticas públicas orientadas al fortalecimiento y la promoción de la educación y cultura ambiental.

- Desarrollar, unificar e implementar el programa único de educación ambiental en todos los niveles educativos, así como en el sector público y privado (3.1.6.1).
- Implementar programas que contribuyan a utilizar el potencial energético de recursos renovables en los rubros de energía eólica, solar, hidráulica, biomasa y geotérmica (3.1.6.2).
- Promover la obtención de subproductos y la comercialización de éstos a partir de la creación de centros de acopio de desechos reutilizables (3.1.6.3).
- 3.1.6.4 Potencializar en los centros de investigación los proyectos en materia de protección ambiental y de energías renovables y alternativas al petróleo, para la transferencia tecnológica al sector productivo y doméstico.

Control de la contaminación atmosférica (Subeje 3.1.7). Promover e implementar acciones de protección al medio ambiente sobre el control de la contaminación atmosférica, a partir de un enfoque de prevención.

- Fortalecer la operación de la Red Hidalguense de Monitoreo Atmosférico (3.1.7.1.)
- Establecer programas de contingencia ambiental con base en un sistema de indicadores atmosféricos en términos de tránsito vehicular e intensidad industrial (3.1.7.2.).
- **Diseñar e implementar el programa de acción estatal para hacer frente al cambio climático (3.1.7.2.).**

Movilidad urbana (Subeje 3.1.10). Identificar los elementos necesarios y pertinentes para el desarrollo de políticas públicas que favorezcan la movilidad urbana, en consideración a otros tipos de movilidad no motorizada y con respeto al medio ambiente.

- Diseñar e implementar un programa de transportación multimodal (3.1.10.1).
- Trabajar en la creación de un Plan de Movilidad Urbana No Motorizada que complemente el transporte masivo y permita una movilidad sustentable y con impactos benéficos en el medio ambiente, así como en el desarrollo económico (3.1.10.4).



- Promover la movilidad de las personas a través del uso de los transportes públicos (3.1.10.5).

Conservar y mantener la infraestructura existente (Subeje 3.4.2). Mantener la infraestructura de comunicaciones existente para contar con un sistema carretero seguro, rápido y eficaz que garantice el transporte de pasajeros y bienes entre las diferentes regiones.

- Implementar un plan de mantenimiento periódico y rutinario que refuerce las acciones de atención a zonas dañadas por fenómenos naturales (3.4.2.3).

Sistema estatal de protección con énfasis preventivo y de participación ciudadana (Subeje 4.4.1). Consolidar el funcionamiento óptimo del Sistema Estatal de Protección Civil para actuar oportuna y eficazmente con énfasis preventivo y de participación ciudadana ante las contingencias que pongan en riesgo a la población hidalguense.

- Actualizar los programas que se realizan en coordinación con la sociedad civil y los tres órdenes de gobierno para la prevención de desastres (4.4.1.1).
- Articular políticas y acciones de las dependencias, entidades, organismos y sectores integrantes del Sistema Estatal de Protección Civil para la prevención y atención de emergencias (4.4.1.7).
- Promover programas para fortalecer los mecanismos de detección y pronóstico a fin de informar con oportunidad a la población y a las instancias que integran el Sistema Estatal de Protección Civil sobre la presencia de fenómenos que amenacen la seguridad e integridad (4.4.1.8).

Atlas estatal de riesgo (Subeje 4.4.2). Actualizar el Atlas Estatal de Riesgos a través de la vinculación con instancias federales correspondientes y las instituciones educativas especializadas.

- Conformar un sistema integral de información sobre riesgo de desastres para integrar diagnósticos sobre peligros, determinación de la vulnerabilidad regional y municipal, así como la evaluación del nivel de riesgo a través de las diferentes instituciones académicas y de la administración pública federal, estatal y municipal (4.4.2.1).
- Convocar al sector público, social y privado, así como a expertos e instituciones especializadas y a los tres órdenes de gobierno para actualizar el Atlas de Riesgos del Estado de Hidalgo (4.4.2.3).
- Promover la construcción de infraestructura y equipamiento tecnológico para el manejo de información, monitoreo y georreferenciación de riesgos (4.4.2.4).



Fomento a la cultura de la protección civil (Subeje 4.4.4). Ofrecer a la población que habita, trabaja o transita por el Estado de Hidalgo la información de los mecanismos de participación para el fomento de una cultura de protección civil.

- Impulsar programas de capacitación a empleados de los sectores público, social y privado, así como a alumnos de instituciones académicas públicas y privadas sobre las medidas a tomar ante un siniestro, o emergencia (4.4.4.1).

Transversalidad de los programas de gobierno (Subeje 5.2.3). Promover que los proyectos y acciones gubernamentales sean diseñados a partir de enfoques sistemáticos e integrales bajo principios y criterios de transversalidad, que permitan actuar de manera coordinada y maximizar el beneficio e impacto de los proyectos estratégicos de desarrollo.

- Realizar diagnósticos de pertinencia municipal en materia de componentes de desarrollo social, económico y ambiental (5.2.3.3).
- Diseñar proyectos y programas bajo principios y criterios de sustentabilidad, que garanticen el mejoramiento en la calidad de vida de la población, incluyendo la evaluación y la participación social (5.2.3.4).
- Establecer mecanismos de articulación y vinculación de procedimientos gubernamentales, que permitan dar seguimiento a los programas y proyectos de gobierno, en acciones compartidas (5.2.3.5)

1.4 Fundamentos del Programa Estatal de Desarrollo

a) Normatividad General: Legislación General y Estatal

Legislación Federal: Artículo 4 párrafo cuarto y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Artículo 1º, 4º y 7º fracción XXI de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente; artículos 1º, 5º, 8º, 28, 30, 34, 58, 61 párrafo segundo, 65, 71, 72, 73, 103, y transitorio tercero, inciso c de la Ley General de Cambio Climático.

Legislación Estatal: Artículos; 5º párrafo vigésimo, 71 fracción XLVII, 73, 85 y 86 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Hidalgo; Artículos 15, 16, 27 fracciones I, II, III y VI y 30 fracciones I, XXII, XXIV, XXVI de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Hidalgo; artículos 1º fracción I, III, IV y V, 3º, 4º, 6º, 20 Bis, 22 fracciones III y IV, 28, 31, 33, 34 y 35 de la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo; artículos 2 fracción VIII, 9 fracción XIII y 62 bis de la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo; artículos 8 fracciones I y II, 36, 37, 38, 39 y 40 de la Ley de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo.

b) Atribuciones Principales

El presente documento establece la política estatal en materia de cambio climático en concordancia con los objetivos del Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 y del



Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales para el mismo periodo, en congruencia con lo señalado en la Ley General de Cambio Climático y la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo relacionadas a integrar e implementar un programa y estrategia estatal de cambio climático. En ese sentido el artículo 30 de la Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Hidalgo, publicada el 15 de noviembre de 2011, establece que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado es la encargada de: *“Coordinar y dirigir la formulación, ejecución y actualización de la Estrategia Estatal de Cambio Climático, solicitando la intervención de las autoridades de la Administración Pública Estatal y Municipal competentes en la materia; promoviendo la realización de programas preventivos y correctivos así como de medidas financieras adicionales por parte de las dependencias de la Administración Pública Estatal, tendientes a fortalecer la eficacia institucional de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático”*

c) Instrumentos Operativos

Principales funciones específicas

Con base en el Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Estado, publicado en el Periódico Oficial del Estado el 31 de diciembre del 2012, se establece en el artículo 11 las siguientes funciones relacionadas al PEACCH:

- Diseñar, expedir, coordinar y conducir la política, los programas, acciones y estrategias sectoriales o estatales de preservación, protección, restauración y aprovechamiento del medio ambiente, equilibrio ecológico, recursos naturales y de los servicios ambientales con criterios de sustentabilidad. Para tal efecto, procederá de conformidad con las políticas, objetivos y metas que determine el Gobernador (Fracción II).
- Representar, presidir, coordinar o participar según sea el caso en las comisiones, comités y consejos vinculados al sector ambiental (Fracción V).
- Proponer y participar en la constitución de fideicomisos, fondos y otros instrumentos de intermediación financiera para el apoyo crediticio que fomenten el desarrollo del medio ambiente y recursos naturales en el Estado (Fracción XV).
- Aprobar los proyectos de programas sectoriales, regionales, especiales e institucionales de la Secretaría, incluyendo los de sus órganos desconcentrados (Fracción XVII).
- Formular, coordinar, conducir, ejecutar y evaluar en el ámbito de su competencia, la política estatal en materia de cambio climático en coordinación con los sectores público, privado y social (Fracción XXII).



Además, en el artículo 62 bis de la Ley para la Protección al Ambiente del Estado de Hidalgo, se establecen las siguientes funciones para la SEMARNATH:

- La Secretaría, coordinará la integración de una Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático que permita elaborar, implementar y evaluar la Estrategia Estatal de Cambio Climático, de conformidad con la normatividad aplicable. Dicha Comisión será creada por acuerdo del Gobernador publicado en el Periódico Oficial del Estado. Tendrá su sede en la Ciudad de Pachuca de Soto, Hidalgo y en ella, se integrarán las Secretarías y Dependencias de la Administración Pública Estatal que incidan en el tema de cambio climático, de conformidad con la normatividad aplicable.
- La Secretaría, participará como parte de dicha Comisión con las funciones permanentes de Secretaría Técnica. La presidencia de dicha Comisión durará un año y deberá ser rotatoria entre los miembros de la misma, con excepción de la Secretaría, la cual solo podrá cubrir el cargo de Secretaría Técnica.

2. Diagnóstico y Análisis Estratégico

2.1 Antecedentes del Programa.

En el Estado de Hidalgo no se ha realizado un programa institucional en materia de cambio climático, por ello en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2011-2016, se integra el Subprograma Participación Social y Transversalidad de políticas públicas ante el Cambio Climático, que considera el desarrollo e implementación del Programa y Estrategia Estatal de Cambio Climático. En ese sentido, y vía mezcla de recursos federales y estatales a través de un Convenio de Colaboración, se solicitó a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, realizar los estudios que respaldan y documentan la situación que presenta Hidalgo en los rubros relacionados al cambio climático.

Es así como un grupo de investigadores de la UAEH realizaron el inventario estatal de emisiones de GEI, el balance estatal de energía, el análisis de variabilidad y escenarios climáticos, vulnerabilidad, medidas de mitigación y adaptación, en congruencia con los lineamientos señalados por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, el cual es un órgano descentralizado de la SEMARNAT, y entre sus funciones principales se encuentra la de asesorar a los gobiernos estatales en el diseño, integración e implementación de programas estatales de acción ante el cambio climático.

A nivel federal sólo se ha publicado en 2009 el Programa Especial de Cambio Climático, el cual fue un programa transversal, que comprometió a todas las dependencias federales en el combate al cambio climático, con acciones, metas y metodologías claras que representaron oportunidades para impulsar el desarrollo



sustentable, la seguridad energética, procesos productivos limpios, eficientes y competitivos, y preservar los recursos naturales.

Por otra es importante señalar que con la publicación de la Ley General de Cambio Climático, el 06 de junio del 2012 en el Diario Oficial de la Federación, se establece la prioridad de que los gobiernos estatales diseñen e implementen programas locales de cambio climático, en congruencia con la política federal en la materia. En ese sentido el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 señala en su Estrategia 4.4.3. la importancia de fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono, por lo cual el presente Programa se alinea a dicha estrategia.

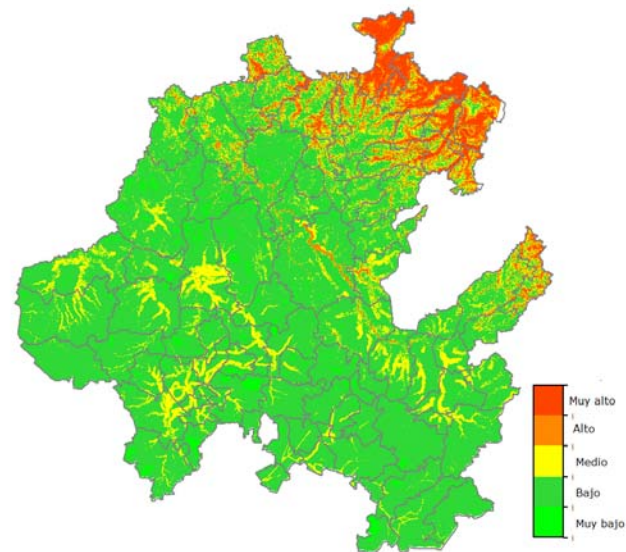
En congruencia con lo anterior, el 03 de junio del 2013 se publica en el Diario Oficial de la federación, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, que señala los pilares para la construcción de una política, definiendo líneas de acción para la adaptación al cambio climático, y para un desarrollo bajo en emisiones.

2.2 Situación Actual y Pautas del Desarrollo

La región donde se ubica el Estado de Hidalgo, de acuerdo a escenarios y proyecciones climáticas, es considerada con una vulnerabilidad significativa ante los efectos del cambio climático (social, económica y ambientalmente).

Es así que para nuestra entidad se estima un aumento de la temperatura media y una reducción de la precipitación pluvial al 2020 en la zona centro-norte del país del orden del -5%; a ello le sumamos que nuestra entidad posee zonas áridas y semiáridas, áreas susceptibles a la deforestación o erosión, a los desastres naturales, a la sequía y desertificación; áreas urbanas con alta densidad poblacional y ecosistemas frágiles.

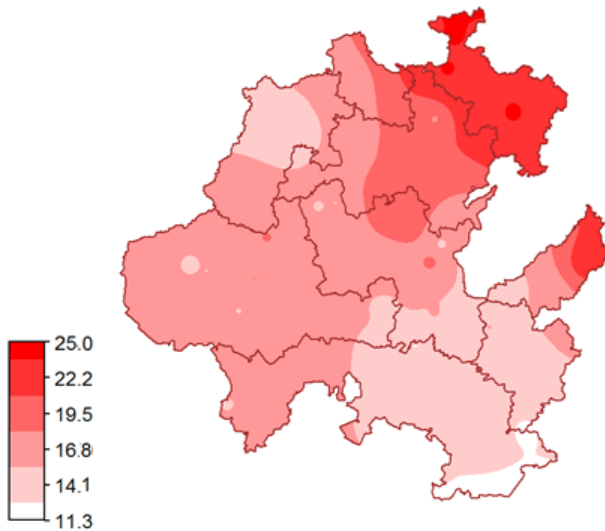
Por ello, las emisiones de gases de efecto invernadero por actividades humanas continúan alterando la atmósfera, razón por la cual se debe fortalecer su regulación, control y mitigación, en



Índice de amenaza de inundación

el ámbito de las respectivas competencias federales, estatales y municipales:

- Bióxido de carbono (CO₂): Generado por la quema de combustibles fósiles, deforestación, quema de biomasa, procesos industriales, etc.
- Metano: (CH₄): Animales rumiantes, quema de biomasa, rellenos sanitarios, pantanos, aguas residuales, entre otros.
- Óxido Nitroso (N₂O): Fuentes biológicas en océanos y suelos, combustión, quema de biomasa, fertilizantes.
- Hidrocarburos- incluyendo todos los compuestos con clorofluorocarbonos (CFCs, HFCs y HCFCs): Generados en procesos industriales y consumo de algunos productos como aerosoles, propelentes, refrigerantes, solventes.
- Hexafluoruro de azufre (SF₆): Refrigerantes industriales
- Perfluorocarbonos (PFC): Refrigerantes industriales, aire acondicionado, solventes, aerosoles.



Variación espacial de la temperatura media (°C) dentro del Estado de Hidalgo

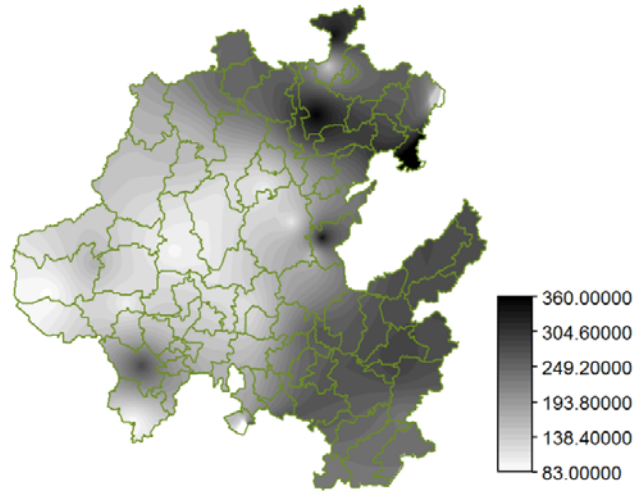
acciones a nivel local-regional que contribuyan a mitigar los efectos del cambio climático y por otro lado generar las condiciones que permitan que Hidalgo se sume a los compromisos y acuerdos nacionales e internacionales en materia del cambio climático.

Las condiciones orográficas del Estado son el principal elemento que influye en la distribución de la precipitación y temperatura. Es notorio que las zonas cálidas de Hidalgo se encuentran en la región de la Huasteca, y las templadas en las regiones Serranas, mientras que las partes más frías se encuentran ubicadas en el centro y sur, dentro de las regiones del Valle del Mezquital y el Valle de México.

Considerando lo anterior, y como una política pública prioritaria para el Gobierno del Estado, el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Hidalgo, es instrumento rector en la materia que permitirá fortalecer, orientar y vincular

Variabilidad Climática

Los eventos extremos de precipitación que ocurren en la entidad, son principalmente en la Sierra Alta y la Otomí.-Tepehua cuyos escurrimientos han impactado con inundaciones a las zonas bajas como la Huasteca, la Sierra Baja (Vega de Metztlán) y el Valle de Tulancingo. Estos eventos extremos han sido resultado de fenómenos océano-atmosféricos como La Niña y las depresiones tropicales (tormentas y huracanes). Por otro lado, el fenómeno de El Niño está relacionado con severas sequías ocurridas en el Estado, como la ocurrida en 1997-98, que tuvo un fuerte impacto en la agricultura y la generación de incendios forestales.



Precipitación máxima en 24 hrs.

En cuanto al fenómeno de El Niño y su contraparte La Niña, existe una relación con la precipitación total anual. Estos fenómenos se han considerado parte de los procesos naturales que intervienen en el clima del planeta. En general, cuando ocurre un fenómeno de El Niño se presenta una mayor severidad de la sequía intraestival o canícula. La precipitación total anual en gran parte de Hidalgo está correlacionado con el índice del El Niño. El índice del El Niño es el promedio trimestral de la temperatura del océano en la región de El Niño (5° N – 5° S, 120° - 170° W) y que es superior a la temperatura promedio base de la franja oceánica.

Las variaciones en la precipitación al interior del estado de Hidalgo son en parte influencia de fenómenos océano-atmosféricos como El Niño y La Niña, la ocurrencia de depresiones tropicales como huracanes y los frentes fríos. Estos últimos aportan gran parte del porcentaje de lluvia invernal.

Se realizaron análisis de regresión simple para estimar la significancia de la pendiente. El patrón general en Hidalgo es que cuando ocurren eventos de El Niño la precipitación es baja y cuando ocurre el fenómeno de La Niña la precipitación total anual es más alta, ambos en comparación con los registros de años normales (cuando en promedio el índice se encuentra entre 0.5 y -0.5). En las estaciones meteorológicas de la región de la Huasteca las pendientes de las regresiones no fueron significativas ($P > 0.05$). En el resto de las estaciones las pendientes fueron significativas, con excepción de Tula, Taxhimay, Xitha y Mixquiahuala. Estas relaciones permiten la planeación de estrategias de previsión ante estos fenómenos, que aunque aun no son del todo predecibles los análisis de tendencias generan probabilidades de su ocurrencia.



Cuando el valor es superior a 0.5°C , por lo menos en tres trimestres consecutivos, se habla de la ocurrencia de un evento de El Niño y si el índice es menor a -0.5°C , también por al menos tres trimestres consecutivos, se habla de la ocurrencia de un evento de La Niña. Mientras el valor promedio sea más alto o bajo se habla de mayor intensidad del fenómeno.

2.3 Análisis Estratégico del Sector (los caracteres que requiera el programa).

A nivel mundial el tema de cambio climático se continúa estudiando y generando nuevas líneas de investigación. Las principales academias de ciencias del mundo, así como el grupo de especialistas denominado Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) han llegado a la conclusión de que existen claras evidencias de que el calentamiento que se ha registrado en los últimos 50 años puede ser atribuido a los efectos de las actividades humanas.

Nuestro país firmó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático en 1992 y la ratificó en 1993 con la aprobación del Senado de la República; asimismo, firmó el Protocolo de Kioto en 1997 y lo ratificó en 2000. Desde entonces, México ha desarrollado capacidades para cumplir los compromisos de la Convención, en su calidad de Parte no Anexo I. Somos el único país en desarrollo que ha presentado cinco comunicaciones nacionales y actualizado otras tantas veces su Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI). En ese sentido, a nivel estatal se refuerza y contribuye a dichos compromisos nacionales e internacionales, definiendo y aplicando acciones a nivel regional y local que apoyen al establecimiento de medidas de mitigación y adaptación, considerando la vulnerabilidad y situación socioeconómica que presenta Hidalgo ante dicho fenómeno.

Los estudios e investigaciones han sido contundentes, informándose que: 1) La temperatura media de la superficie terrestre ha subido más de $0,6^{\circ}\text{C}$ durante los últimos años cien años hasta 2005; 2) Se espera que continúe en aumento entre 1.4°C y 5.8°C para los próximos 100 años, lo que representa un cambio rápido y profundo; 3) Aún cuando el aumento real sea el mínimo previsto, será mucho mayor que en los últimos 50 años, con los efectos ya evidentes; Y 4) El año 2005 ha sido el más caluroso, además, en los últimos 15 años se han presentado los 5 años más calurosos de los que se tiene registro.

El cambio climático inducido por el incremento en la atmósfera de las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) constituye, junto con la degradación de ecosistemas y la pérdida de biodiversidad, el problema ambiental más trascendente en el siglo XXI y uno de los mayores desafíos globales que enfrenta la humanidad. La situación geográfica de México, las condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas, entre otros factores, contribuyen a que el país esté



expuesto a eventos hidrometeorológicos que pueden llegar a situaciones de desastre y cuyos efectos se verán exacerbados por el cambio climático.

Se prevé que los impactos del cambio climático en México difieran entre regiones, por lo que el Estado de Hidalgo no es ajeno a esta problemática global y mundial.

2.3.1 Diagnóstico FODA a nivel estatal y regional.

Con base en la información integrada de los estudios en extenso se presenta el siguiente análisis:

Fortaleza

- Marco legal actualizado para implementar políticas y estrategias transversales en materia de cambio climático.
- Estudios desarrollados por la UAEH, con asesoría del INE-SEMARNAT para la integración e implementación del Programa y Estrategia Estatal de Acción ante el Cambio Climático
- Coordinación y vinculación con los sectores público, privado y social.
- Se cuentan con ordenamientos ecológicos a nivel estatal y regional-
- Se cuenta con una Ley de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo.

Oportunidad

- Disposición sectorial e institucional para el desarrollo y aplicación de estrategias en materia de cambio climático.
- Mayores posibilidades de apoyo técnico e institucional al ser un tema de interés mundial y nacional.
- Aplicar estrategias regionales de mitigación y adaptación al cambio climático

Debilidad

- Sensibilización parcial de los diferentes sectores de la sociedad sobre la problemática del cambio climático y alternativas de reducción de emisiones y de medidas de adaptación.
- Los presupuestos estatales y municipales para implementar acciones de mitigación y adaptación son limitados.
- Las capacidades institucionales a nivel municipal para implementar acciones ante el cambio climático son insuficientes.

Amenaza

- Riesgo de que la administración pública estatal y los municipios no implementen acciones transversales y vinculadas a atender de forma regional y local los efectos del cambio climático en nuestra entidad.
- La variabilidad climática a nivel regional-local representa un mayor riesgo de afectación en sistemas naturales y humanos, de no aplicarse medidas de mitigación-adaptación.

Además, se presenta por región geocultural, el rango de impacto en sectores prioritarios del Estado, de acuerdo a la metodología indicada por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

Afectación en el turismo derivada del Cambio Climático en las regiones geoculturales del Estado de Hidalgo.

TURISMO						
REGIÓN	2020		2030		RANGO	
	Rango de impacto		Rango de impacto		Factores de riesgo	
	Precipitación	Temperatura	Precipitación	Temperatura	Vulnerabilidad	Adaptabilidad
Huasteca	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Sierra Alta	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Baja
Sierra Gorda	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Valle del Mezquital	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Alta	Media Alta
Sierra Baja	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Media Alta
Altiplano (Valle de Apan)	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Muy Alta	Baja
Valle de Tulancingo	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media Alta
Sierra Otomí-Tepehua	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Baja
Comarca Minera	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media Alta



Afectación en el sector salud pública derivada del Cambio Climático en las regiones geoculturales del Estado de Hidalgo.

SALUD PÚBLICA						
REGIÓN	2020		2030		RANGO	
	Rango de impacto		Rango de impacto		Factores de riesgo	
	Precipitación	Temperatura	Precipitación	Temperatura	Vulnerabilidad	Adaptabilidad
Huasteca	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Sierra Alta	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Sierra Gorda	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Valle del Mezquital	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media Alta
Sierra Baja	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Media Alta
Altiplano (Valle de Apan)	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Media Alta
Valle de Tulancingo	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Media Alta
Sierra Otomí-Tepehua	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Comarca Minera	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Alta	Media Alta



Afectación en el sector transporte derivada del Cambio Climático en las regiones geoculturales del Estado de Hidalgo

TRANSPORTE						
REGIÓN	2020		2030		RANGO	
	Rango de impacto		Rango de impacto		Factores de riesgo	
	Precipitación	Temperatura	Precipitación	Temperatura	Vulnerabilidad	Adaptabilidad
Huasteca	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Media Alta
Sierra Alta	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Sierra Gorda	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Valle del Mezquital	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Media Alta
Sierra Baja	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Media Alta
Altiplano (Valle de Apan)	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Baja
Valle de Tulancingo	Baja	Baja	Media Alta	Media Alta	Media Alta	Alta
Sierra Otomí-Tepehua	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Comarca Minera	Baja	Baja	Media Alta	Media Alta	Media Alta	Alta



Afectación en el sector industria derivadas del Cambio Climático en las regiones geoculturales del Estado de Hidalgo.

INDUSTRIA						
REGIÓN	2020		2030		RANGO	
	Rango de impacto		Rango de impacto		Factores de riesgo	
	Precipitación	Temperatura	Precipitación	Temperatura	Vulnerabilidad	Adaptabilidad
Huasteca	Baja	Baja	Media Alta	Media Alta	Media Alta	Media Alta
Sierra Alta	Baja	Baja	Media Alta	Media Alta	Media Alta	Media Alta
Sierra Gorda	Baja	Baja	Media Alta	Media Alta	Media Alta	Media Alta
Valle del Mezquital	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Sierra Baja	Medio Alta	Medio Alta	Alta	Alta	Media Alta	Media Alta
Altiplano (Valle de Apan)	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Valle de Tulancingo	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Sierra Otomí-Tepehua	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Baja
Comarca Minera	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media Alta



Afectación en el sector de sistemas humanos y red de ciudades derivadas del Cambio Climático en las regiones geoculturales del Estado de Hidalgo.

SISTEMAS HUMANOS RED DE CIUDADES						
REGIÓN	2020		2030		RANGO	
	Rango de impacto		Rango de impacto		Factores de riesgo	
	Precipitación	Temperatura	Precipitación	Temperatura	Vulnerabilidad	Adaptabilidad
Huasteca	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Sierra Alta	Baja	Baja	Media Alta	Media Alta	Media Alta	Media Alta
Sierra Gorda	Baja	Baja	Media Alta	Media Alta	Media Alta	Media Alta
Valle del Mezquital	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Sierra Baja	Medio Alta	Medio Alta	Alta	Alta	Media Alta	Media Alta
Altiplano (Valle de Apan)	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Baja
Valle de Tulancingo	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media Alta
Sierra Otomí-Tepehua	Media Alta	Media Alta	Alta	Alta	Alta	Baja
Comarca Minera	Alta	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Muy Alta	Media Alta

2.3.2 Problemáticas de Ramo o Sector.

a) Principales problemas en el Estado.

Inventario de emisiones de gases efecto invernadero (GEI).

Las emisiones GEI del estado de Hidalgo en el año 2005 por combustibles fósiles se estimaron en **32.1 millones de toneladas de CO₂ equivalente** (32,194.62 Gg)), lo cual representa aproximadamente el 4.5% de las emisiones a nivel nacional (709 millones de toneladas de CO₂ equivalente). La tabla siguiente resume las emisiones por tipo de categoría y gas emitido.

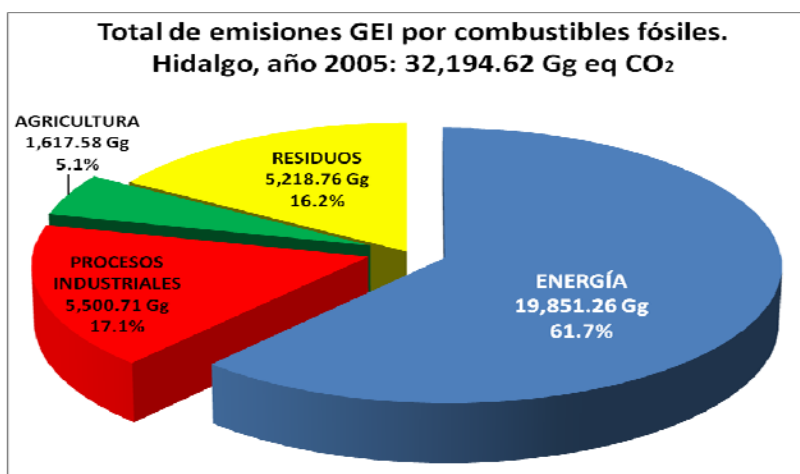
Emisiones GEI netas del Estado de Hidalgo por Categoría (Gg eq de CO₂).

Tipo de Gas	ENERGIA	PROCESOS INDUSTRIALES	AGRICULTURA	USCUSS	RESIDUO	TOTAL
CO ₂	19,593.76	4,631.66	0	-135.83*	0	24,225.42**
CH ₄	211.00	2.58	993.85	6.3	5,156.76	6,370.50
N ₂ O	46.50	0	623.73	0	62	732.24
HFC	-	866.47				866.47
TOTAL	19,851.26	5,500.71	1,617.58	-129.53	5,218.76	32,194.62

*Valor neto. Las emisiones de CO₂ de USCUS por quema de bosques se estimaron en 202.85 Gg CO₂.

** No resta el valor neto de CO₂ de USCUS. Considera el CH₄ y no el CO₂. Total de CO₂ emitido sumando la quema de bosques: 24,428.27 Gg.

Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH)



De la tabla siguiente se observa que **las 4 primeras fuentes son de nivel federal**. La producción de cemento, si se considera en conjunto la quema de combustible y la emisión del propio proceso, es casi tan importante como el consumo de la termoeléctrica.



La quinta fuente importante de emisión es el transporte vial. En especial, el transporte de gasolina. Las aguas industriales, aunque muchas son de carácter federal, otras son estatales y también se deben valorar soluciones para aprovechar estas emisiones de metano, mismas que ocupan el sexto lugar. El séptimo lugar lo ocupa la quema de combustibles en la refinería. Este lugar puede ser prioritario en el futuro, ya que está planeada la construcción y puesta en marcha de la nueva Refinería en Tula, antes del 2020.

El octavo lugar relacionado es la fermentación entérica de estiércol, al cual se pueden implementar medidas para disminuir las emisiones del ganado y utilizar el estiércol como biomasa para la producción de biogás. Las emisiones de la presa Endhó y Requena ocupan el noveno lugar.

El transporte aéreo y los residuos sólidos ocupan los lugares 10 y 11. Siguiendo las tendencias del crecimiento de la población y la actividad aérea, ambas emisiones deberán aumentar en el tiempo y el estado tendrá que analizar las medidas que sustituyan el jet kerosene y que aprovechen el biogás en los sitios de disposición final. Con excepción de la fuente 12 y parte de las 14 y 16, todas las demás emisiones son de jurisdicción estatal.

Categorías de fuentes en las emisiones de GEI en el Estado de Hidalgo en el año 2005, expresados en Gg eq. CO₂.

No.	Subcategoría (Categoría)	CO ₂ equivalentes	Total Acumulado	% acumulado
1	Combustibles quemados en la Industria Generadora de Electricidad (Energía)	7,342.58	7,342.58	22.62
2	Producción de Cemento (Procesos Industriales)	3,710.84	11,053.42	34.05
3	Combustibles quemados en la Industria del cemento y la cal (Energía)	2,969.46	14,022.88	43.20
4	Combustibles quemados Ind. Química (Energía)	2,708.970	16,731.85	51.54
5	Transporte terrestre (Energía)	2,671.46	19,403.31	59.77
6	Aguas residuales industriales (CH ₄ Residuos)	2,526.09	21,929.40	67.55
7	Combustibles quemados en la Industria Refinación de petróleo (Energía)	2,261.78	24,191.18	74.52
8	Fermentación entérica y manejo del estiércol del ganado (CH ₄ Agricultura)	1,016.19	25,207.37	77.65
9	Presa Endhó (Residuos)	1,102.02	26,309.39	81.04
10	Transporte aéreo (Energía)	1,022.48	27,331.87	84.19
11	Residuos sólidos (CH ₄ Residuos)	962.43	28,294.30	87.16
12	Emisiones de HCFC por industria de espumas (Procesos Industriales)	864	29,158.30	89.82
13	Ferreoaleaciones de Mn (Procesos Industriales)	462.71	29,621.01	91.24

14	Aguas Municipales (CH ₄ Residuos)	406.99	30,028.00	92.50
15	Combustibles quemados en la Industria Minero metalúrgica (Energía)	309.18	30,337.18	93.45
16	Emisiones indirectas de suelos (N ₂ O Agricultura)	284.18	30,621.36	94.32
17	Producción de cal (Procesos Industriales)	280.75	30,902.11	95.19
18	Emisiones directas de suelos (N ₂ O Agricultura)	247.93	31,150.04	95.95
19	Cambio de uso de suelo (USCUS)	202.85	31,352.89	96.58
20	Metano por fugas (CH ₄ Energía)	183.91	31,536.80	97.14
21	Presa Requena (CH ₄ Residuos)	158.85	31,695.65	97.63
22	Uso de Caliza (Procesos Industriales)	138.19	31,833.84	98.06
23	Manejo del estiércol (N ₂ O Agricultura)	115.26	31,949.10	98.41
24	Alimentos y bebidas (Procesos Industriales)	92.74	32,041.84	98.70
25	Industria del papel (Procesos Industriales)	76.81	32,118.65	98.94
26	Industria textil (Procesos Industriales)	62.27	32,180.92	99.13
27	N ₂ O por excretas en aguas residuales del estado	62	32,242.92	99.32
28	Transporte ferroviario (Energía)	48.91	32,291.83	99.47
29	N ₂ O por quema de combustibles (Energía)	46.50	32,338.33	99.61
30	Uso de carbonatos (Procesos Industriales)	39.16	32,377.49	99.73
31	Metano de quema de combustibles (CH ₄ Energía)	27.09	32,404.58	99.82
32	Sector residencial/comercial (Energía)	25.42	32,430.00	99.90
33	Metano por quema de bosques (CH ₄ USCUS)	6.3	32,436.30	99.91
34	Pavimentación (CH ₄ Procesos Industriales)	2.52	32,438.82	99.92
35	Reparación refrigeración Freón22 (Procesos Ind)	2.47	32,441.29	99.93
36	Consumo de gas LP en agricultura (Energía)	1.08	32,442.37	99.93
37	Industria transf. madera (Procesos Industriales)	0.09	32,442.46	99.93
38	Metano por aguas tratadas del estado (Residuos)	0.39	32,442.85	99.93

Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH). En gris, las emisiones de competencia estatal.

Para el Estado de Hidalgo, el inventario considera las emisiones de GEI procedentes de las siguientes fuentes principales, las cuales son una problemática prioritaria a mitigar:



- Emisiones de CO₂ provenientes de la quema de combustibles fósiles y de la producción de combustibles secundarios dentro de los sectores industriales, transporte, agrícola, residencial, institucional y de servicios.
- Emisiones de CH₄, N₂O, NO_x, CO, COVDM y SO₂ provenientes de las quema de combustibles de las fuentes anteriores.
- Emisiones de CH₄, NO_x, CO, COVDM y SO₂ debidas al proceso de refinación de crudo, uso de gas natural y recuperación de azufre.
- Emisiones de CO₂ y SO₂ debidas al proceso industrial de producción de cemento, cal, concreto, ferroaleaciones de manganeso y uso de caliza, carbonatos.
- Emisiones de CH₄, CO, NO_x, SO₂, COVDM y HCFC debidas a la impermeabilización de techos, pavimentación de carreteras, procesos de producción de asfalto, sustancias químicas y alimentos y bebidas.
- Emisiones de CO₂, CH₄, CO y NO_x debidas a la conversión de bosques y pastizales y combustión de masa forestal.
- Emisiones de CH₄ por la fermentación entérica y el manejo de estiércol en la actividad ganadera, el sistema de riego en la zona del Valle del Mezquital y de N₂O por suelos agrícolas y el uso de fertilizantes.
- Emisiones de CH₄ procedentes de la disposición de residuos sólidos, aguas residuales, presas con aguas negras y de N₂O procedentes de las excretas humanas.

Además, se destaca la siguiente problemática:

1. En la producción de energía eléctrica se utiliza combustóleo. El 75% de la energía eléctrica producida sale del estado.
2. En el proceso de producción de cemento se genera bióxido de carbono y bióxido de azufre.
3. El combustóleo y coque de petróleo utilizado en el estado tienen concentraciones significativas de azufre.
4. Escasa cogeneración de energía eléctrica
5. Se genera la fermentación entérica con alto impacto, sobre todo en las zonas de Tizayuca y Tulancingo.
6. El riego por inundación genera gases efecto invernadero.
7. El incremento en la incidencia de incendios forestales eleva las emisiones de GEI.
8. Cambio de uso de suelo a pastizales por crecimiento de la actividad ganadera
9. Tala clandestina.
10. Las medidas de adaptación que se aplican en las regiones y municipios son aisladas.
11. Presas acumuladoras de aguas residuales provenientes de la Ciudad de México.



12. Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales con problemas de operación y mantenimiento,
13. El manejo de residuos sólidos urbanos genera emisiones GEI. No existen procesos de generación de biogás o biocombustibles.
14. Existen zonas y comunidades vulnerables a fenómenos hidrometeorológicos extremos.

b) Tendencias o escenarios.

Describir las tendencias del sector dada la situación actual y pronosticar posibles escenarios.

Escenarios climáticos

Los denominados Modelos Atmosféricos de Circulación General (MACG) consideran diferentes escenarios de cambio climático en base a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), que se clasifican en cuatro diferentes familias: A1, A2, B1 y B2, donde la familia A se genera bajo la premisa de que no hay cambios en la producción de GEI, mientras que la familia B asume una disminución de los gases de invernadero y por tanto un efecto más suave (IPCC, 2007, Magaña 2010).

Un escenario climático es una descripción plausible de un posible estado climático futuro, cabe señalar que el escenario no es un pronóstico o predicción, son proyecciones de imágenes o de posibles caminos hacia donde ir en el futuro dependiendo de ciertas condicionantes o acciones a tomar. Estos escenarios cambian en función de la cantidad esperada de emisiones humanas de GEI a la atmósfera. En 1992 el IPCC publicó la primera familia de escenarios que consideraba variables sociales y económicas, llamados IS92. Estos escenarios mayormente utilizados hoy en día son los últimos publicados por el IPCC en 2001, y fueron generados por el paquete SRES (“Special Reduction Emissions Scenarios”) (IPCC, 2000).

Los escenarios climáticos son muy complejos, para generarlos es necesario tomar en cuenta parámetros tales como:

- **Población.** El crecimiento de la población se determina por la fertilidad y la velocidad de mortalidad.
- **Economía.** El desarrollo económico se expresa como PNB (Producto Nacional Bruto).
- **Sistema de Energías.** El impacto sobre el futuro uso de la energía dependerá en gran medida del tipo de combustible.
- **Cambio en el uso de del suelo.** Existen muchos cambios diferentes de usos del suelo. El uso principal del suelo considerado por la IPCC son los bosques, tierra arable y pastizales. El cambio del uso del suelo se relaciona en gran



medida con las demandas de comida por una población en crecimiento y cambio de dietas.

- **Modelación del clima.** Se refiere a la interacción de los sistemas climáticos de la tierra.

Esto da como resultado escenarios mejor integrados, más sofisticados que la modelación climática pura. Los escenarios climáticos se dividen según su nivel de aumento en las concentraciones (cuadro siguiente). Todos los escenarios climáticos, por su naturaleza estadística y de modelación, siempre acarrearán una inevitable incertidumbre. Sin embargo, la precisión de los modelos crece cada año, así como la precisión de los insumos y la resolución espacial. Actualmente, representan la mejor herramienta de las proyecciones de la condición posible del clima futuro (IPCC, 2007).

Escenarios de cambio climático y los supuestos en los que se basan para ser generados.

Escenario	Descripción
A1	Presupone un crecimiento económico mundial muy rápido, un máximo de la población mundial hacia mediados de siglo, y una rápida introducción de tecnologías nuevas y más eficientes.
A1F1	Uso intensivo de combustibles fósiles
A1T	Uso de energías de origen no fósil
A1B	Equilibrio entre el uso de combustibles fósiles y no fósiles.
B1	Describe un mundo convergente, con la misma población mundial que A1, pero con una evolución más rápida de las estructuras económicas hacia una economía de servicios y de información. Mayor énfasis en el desarrollo sustentable y ecológico.
B2	Describe un planeta con una población intermedia y un crecimiento económico intermedio, más orientada a las soluciones locales para alcanzar la sostenibilidad económica, social y medioambiental. Sin énfasis en el desarrollo sustentable.
A2	Describe un mundo muy heterogéneo con crecimiento de población fuerte, desarrollo económico lento, y cambio tecnológico lento.



Modelos para las proyecciones de Cambio Climático en los valores extremos

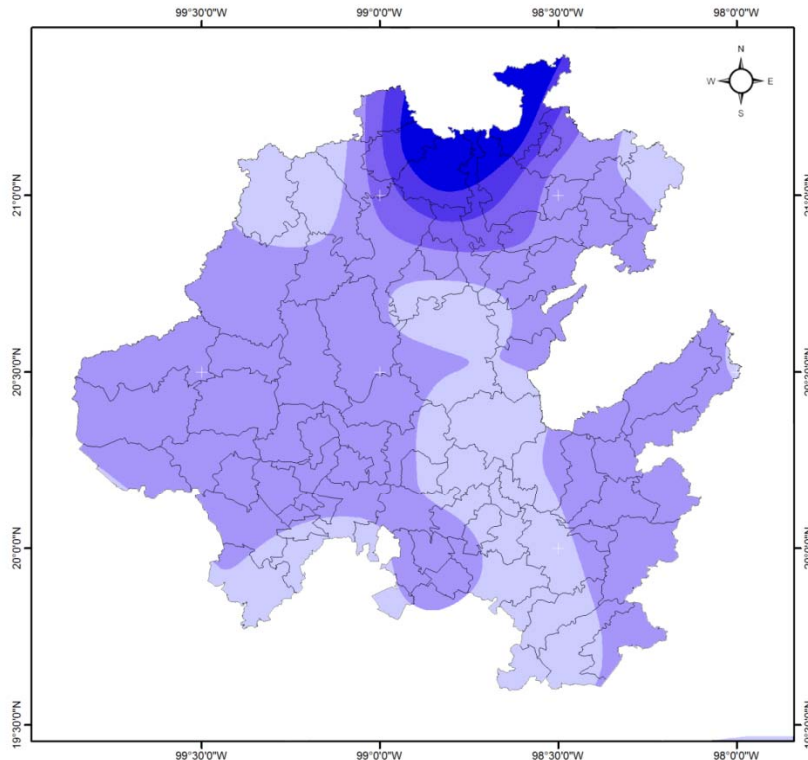
Los múltiples efectos que el Cambio Climático que se perciben en el corto y largo plazo en diferentes aspectos de nuestra vida diaria, han impulsado la búsqueda de metodologías que nos permitan con cierto nivel de incertidumbre hacer proyecciones sobre el futuro para las condiciones climáticas. Todas estas proyecciones tienen como bases los datos de largas series de tiempo sobre diferentes variables ambientales, sin embargo, los registros de las diferentes variables son extremadamente escasos. Recientemente, la cantidad de datos climáticos confiables ha alcanzado un punto que permite su uso y análisis con diferentes propósitos.

Para poder generar las proyecciones hacia el futuro mediante la aplicación de generadores estocásticos del tiempo meteorológico, se modelaron los cambios en precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima, para evaluar de Cambio Climático regionalizados a 30 km x 30 km, utilizando los escenarios A1B y A2 para la región que ocupa el Estado de Hidalgo. A los resultados de LARS-WS y a las climatologías actuales se les calcularon los percentiles 10, 25, 75 y 90 de temperaturas máximas y mínimas. Mientras que para la variable de precipitación se calculó el percentil 90. A los mapas interpolados de los escenarios A2 y A1B para los tiempos 25, 50 y 75 años, se les resto los valores del clima presente para obtener los valores de cambio para cada una de las variables en los 3 tiempos para cada escenario. El resultado total fueron 117 mapas donde se muestra el territorio del Estado de Hidalgo bajo diferentes escenarios de Cambio Climático a 2020, 2050 y 2075 de las diferentes variables climáticas en diferentes valores percentiles.

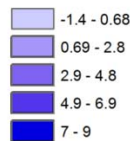
Para este documento solo se presentan los valores de cambio entre la variación climática natural y la derivada por Cambio Climático para el escenario A2 (considerado el más pesimista en cuanto a emisiones de GEI) para el año 2050.

Cambios en el escenario A2 al año 2025

Los resultados indican poca variación en la que van desde un decremento de -1.4 mm hasta incrementos de 9 mm. La zonas donde se observa el mayor cambio de incremento es la región de la Huasteca y la Sierra Alta, mientras que el valle de México parece que tendrá un decremento muy pequeño en sus precipitaciones: El resto de las regiones del Estado parece que tendrán precipitaciones de 2.9 mm hasta 6.9 mm de incremento en sus lluvias (figura siguiente).

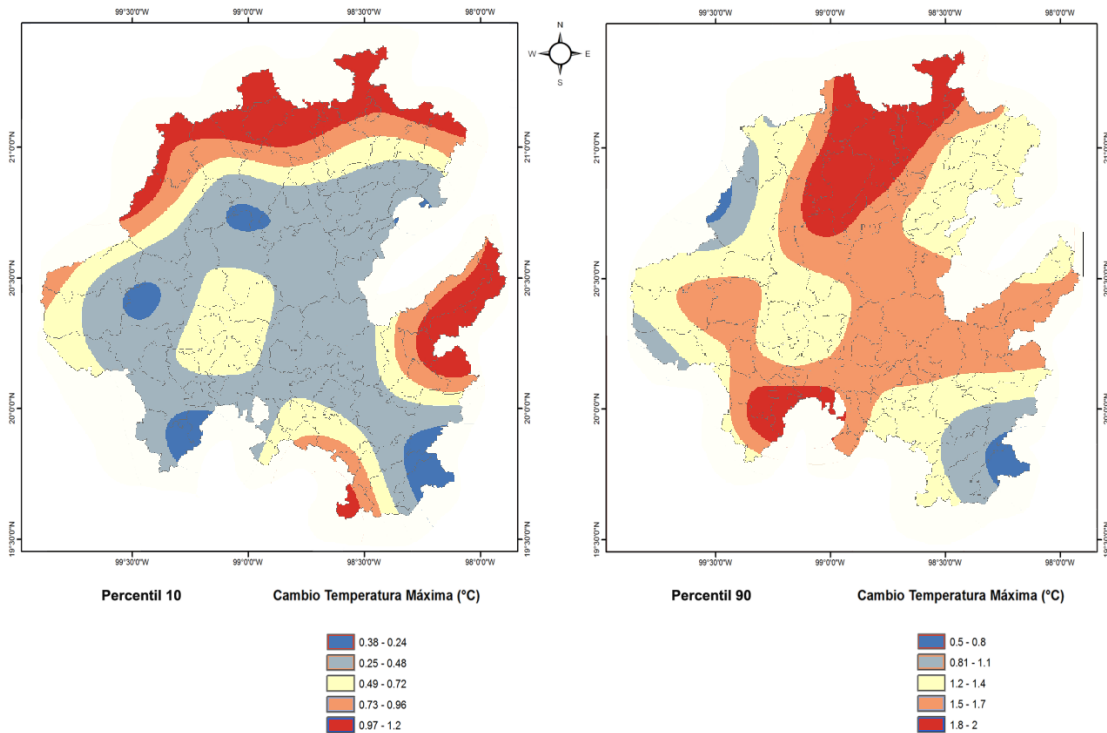


Cambio Precipitación (mm)



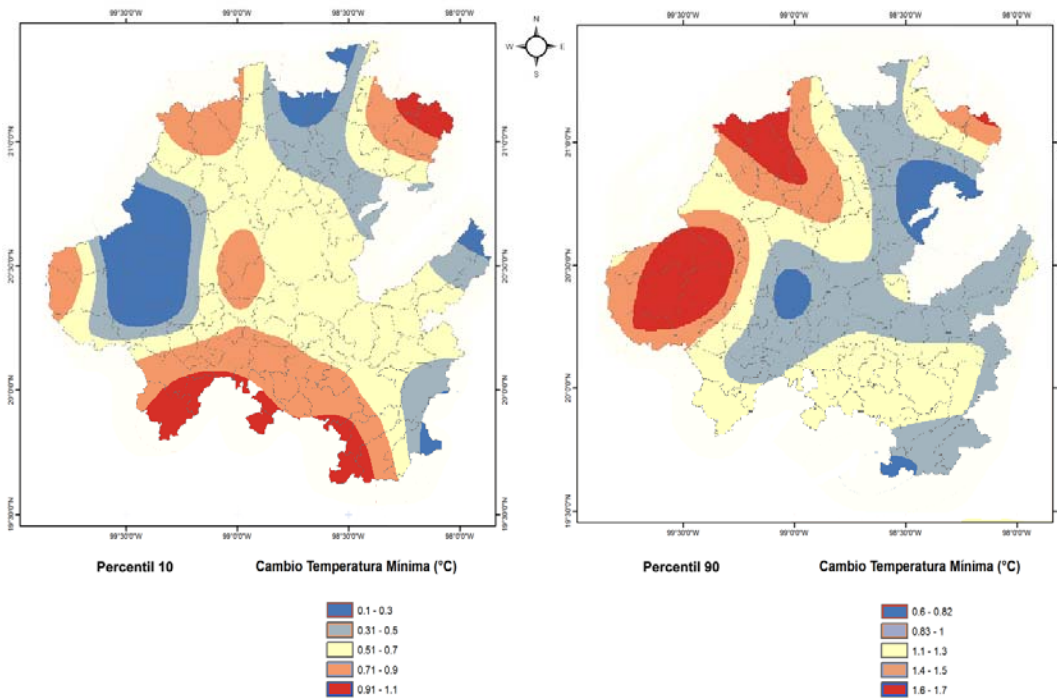
Cambios en la precipitación entre el presente y el año 2025, bajo el escenario A2 para el Estado de Hidalgo.

En el caso de la temperatura máxima, se observa que las áreas con cambios mayores son mucho más extensas. En este caso la temperatura máxima nos muestra que en el percentil 10 el intervalo de valores va de 0.38° C hasta 1.2° C, mientras que en el percentil 90 los cambios de la temperatura de los valores extremos estarán entre los intervalos de 0.5°C hasta 2°C. Estos valores muestran que la temperatura máxima tendrá sus mayores cambios en el caso de la Huasteca, la Sierra Alta, y la Sierra Región Otomí-Tepehua (figura siguiente).



Valores de cambio entre el presente y el año 2025 en las temperatura máxima tanto en los valores de 10 y 90 percentil para el escenario A2 dentro del Estado de Hidalgo.

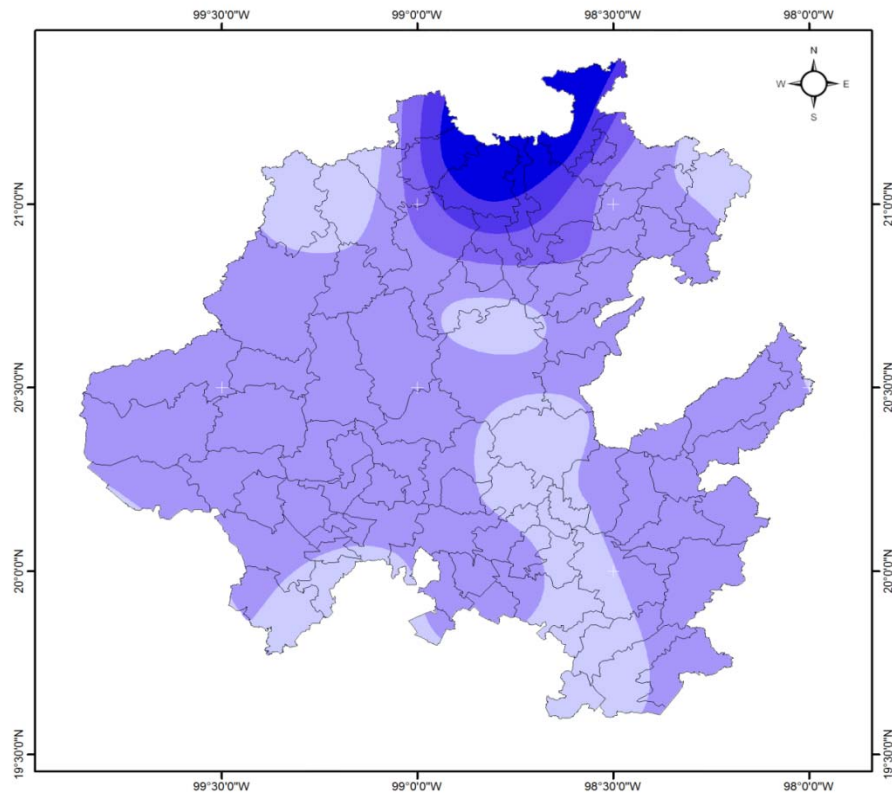
En el caso de los cambios en los valores extremos de las temperaturas mínimas para el año 2025, como en los casos anteriores, se indica un incremento de la magnitud, pues en el percentil 10 encontramos valores en el intervalo de 0.1°C hasta 1.1°C, mientras que en el percentil 90 encontramos valores de cambio que van desde 0.6°C hasta 1.7°C. Se observa que las temperaturas máximas en el cuartil 90 se presentarán en la región del Valle del Mezquital, y donde la mayor parte del Estado de Hidalgo tendrá incrementos cercanos de 1°C (figura siguiente).



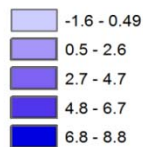
Valores de cambio entre el presente y el año 2025 en la temperatura mínima tanto en los valores de 10 y 90 percentil para el escenario A2 dentro del Estado de Hidalgo

Cambios en el escenario A2 al año 2050

La precipitación bajo este escenario al año 2050, no muestra grandes cambios, tiene un intervalo que va desde -1.6 a 8.8 mm de precipitación anual, al igual que en el año 2025 el incremento de la precipitación mayor se dará en la Huasteca y una parte de la Sierra Alta, mientras que el resto del estado tendrá un incremento muy moderado de entre 0.5 y 2.6 mm en los valores extremos de precipitación (figura siguiente).

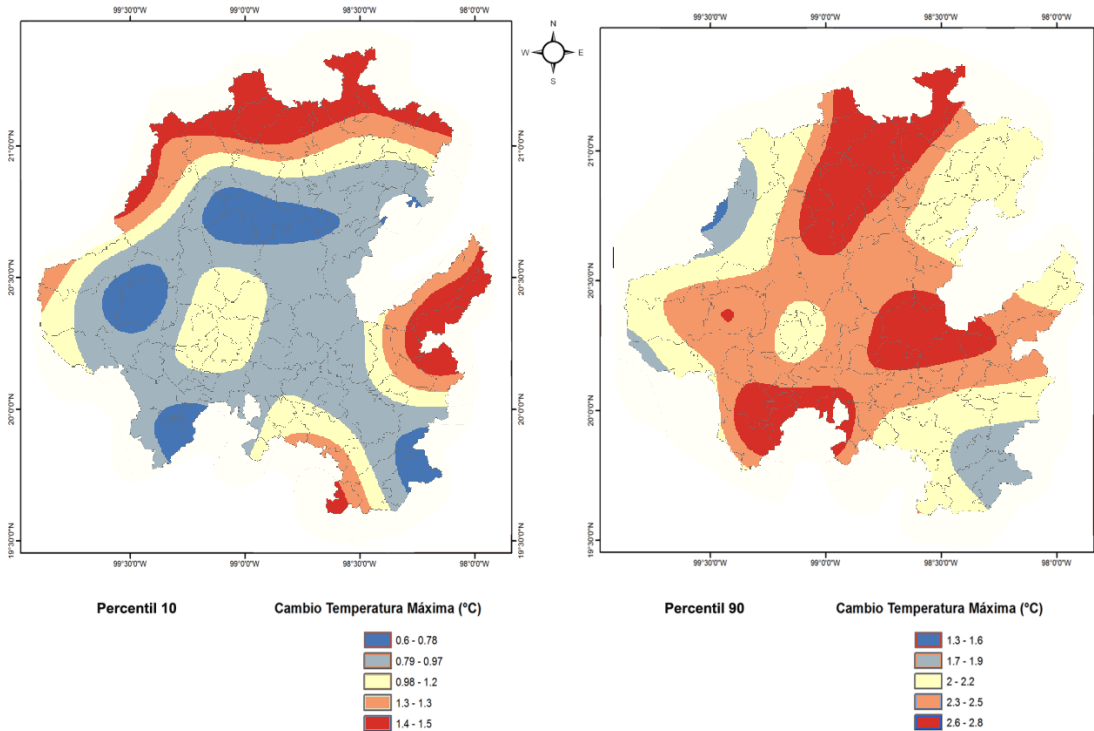


Cambio Precipitación (mm)



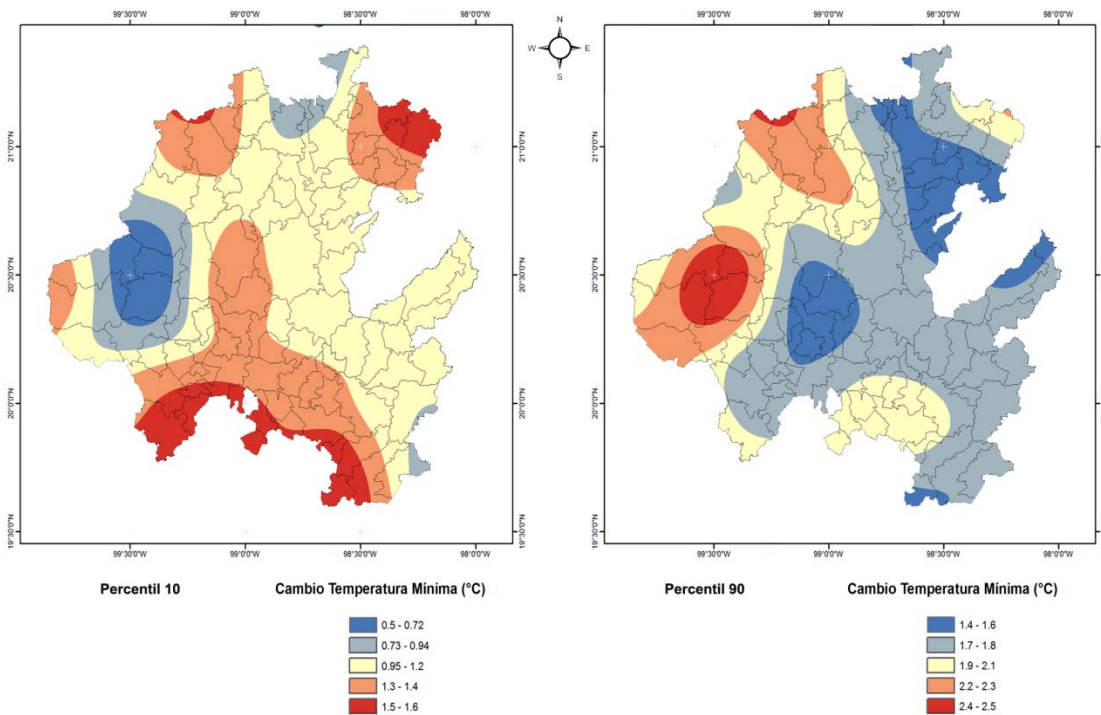
Cambios en la precipitación entre el presente y el año 2050, bajo el escenario A2 para el Estado de Hidalgo.

Con respecto a la temperatura máxima los cambios que se detectan en el percentil 10 van de 0.6 a 1.7°C, mientras que en el percentil 90 encontramos valores de 1.3 a 2.8° C, los cambios en la temperatura también el mismo patrón espacial pues al parecer afectaran más la región de la Sierra Alta, la Sierra Otomí-Tepehua y la Huasteca (Figura siguiente).



Valores de cambio entre el presente y el año 2050 en las temperaturas máxima tanto en los valores de 10 y 90 percentil para el escenario A2 dentro del Estado de Hidalgo.

En el caso de los cambios registrados para el año 2050, con respecto a la temperatura mínima, los cambios del percentil 10 parecen ir de 0.6°C hasta 1.7°C, mientras que en el caso del percentil 90 las temperaturas mínimas tendrán cambios en los eventos extremos que irán de 1.3° C hasta 2.8° C que son incrementos muy importantes, por lo que los días fríos tan típicos del Valle de México en el Estado de Hidalgo se vayan mermando (figura siguiente)



Valores de cambio entre el presente y el año 2050 en las temperaturas mínimas tanto en los valores de 10 y 90 percentil para el escenario A2 dentro del Estado de Hidalgo.

En la parte centro de México la variación que se observa entre los modelos generados mediante diferentes MCG y mediante diferentes escenarios de cambio climático, muestran un efecto mucho menos intenso en la magnitud de los cambios tanto en temperatura como en precipitación, que con respecto a la parte noreste. Por ello, hay menos incertidumbre en la magnitud de los aumentos en temperatura en la primera región que en la segunda (Magaña & Caetano, 2007).

Como era esperable por el uso de dos escenarios contrastantes (el A1B que supone un equilibrio entre el uso de combustibles fósiles y no fósiles, con respecto al A2 que asume un crecimiento en la misma tendencia que la actual), la magnitud de los cambios es distinta, pero los patrones de cambio en un contexto espacial no lo son. Es decir la magnitud del cambio entre los escenarios es importante, pero espacialmente la respuesta es parecida.

En general los datos nos muestran que los cambios en la precipitación para la zona de Hidalgo serán sumamente moderados, incluso aunque se esperaba que la disminución de la lluvia se llevará a cabo en todo el país, hay pequeñas regiones en



la zonas de las montañas de la Huasteca y la Sierra Alta que incluso podrían presentar cambios en los valores extremos de precipitación un incremento en las lluvias, mientras que para el resto de Hidalgo los cambios serían muy pequeños, aun cuando en el Valle de México se predicen decrementos menores a un milímetro de lluvia. Estos resultados que muestran poco cambio en las precipitaciones y mucho más importante será el incremento de la temperatura (Magaña y Caetano, 2007; Pavón y Meza-Sánchez, 2009). Sin embargo estos resultados son apenas un primer paso para hacer un seguimiento de la intensidad del cambio climático en la entidad con respecto a la precipitación, sin duda sería de gran ayuda empezar a generar aproximaciones a una escala más fina sobre como se verá afectado la dinámica del ciclo hidrológico en las diferentes cuencas, o cómo otros factores como el cambio de uso de suelo pueden afectar de manera sinérgica los efectos climáticos.

Resulta muy preocupante en las proyecciones de las temperaturas máximas, los pronósticos de ambos escenarios, pues se plantea que para el año 2050 se presentarán incrementos mayores de 2° C en los eventos diarios, estos cambios pueden en sí mismo traer efectos muy negativos tanto en la actividades humanas como en el caso de la biodiversidad (Steffen et al., 2005). En este caso es claro que los modelos muestran un efecto benéfico de la mitigación, pues en el escenarios A1B con respecto al A2 las magnitudes del cambio son menores tal y como se espera (Magaña, 2010).

Evidentemente en la temperatura máxima se observa que en la región de la Huasteca, la Sierra Otomí-Tepehua y la Sierra Alta se verán cambios importantes en su temperatura máxima, lo que podría suscitar un incremento de días con golpes de calor (*heat-stroker*), los cuales pueden ocasionar severos problemas de salud pública, para la población que se distribuyen en altitudes altas (Luber et al., 2008), así como ocasionar daños en materia de agricultura (Jolly et al., 2005). Esto debe de tomarse de manera importante, pues todas estas zonas presentan un grado importante de marginación.

Finalmente resulta notable que las temperaturas mínimas estarán incrementándose en el estado, esto ocasionaría que disminuyeran de manera importante los días de frío. Esto podría estar acarreado problemas aún no previstos hacia el futuro, en este caso el Valle del Mezquital que es una de las regiones donde los cambios son más importantes.



Escenarios de Emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI)

Para la realización de los análisis de mitigación de GEI por sectores y su comparación con el escenario base o de inacción “Business as usual” (BAU) se utilizó el software Sistema de Planificación de Alternativas Energéticas de Largo Plazo (LEAP) (Heaps2012). Este programa es una herramienta para modelar escenarios energéticos y ambientales. Sus escenarios se basan en balances integrales sobre la forma en que se produce, transforma y consume la energía en una región o economía determinada, según una gama de hipótesis alternativas de población, desarrollo económico, tecnología, precios, y otras características.

Para los datos de crecimiento del PIB se tomó el dato de 2.1% anual reportado por INEGI (2011). Los datos para las tasas de crecimiento poblacional y de viviendas se tomaron del Consejo Nacional de Población (2009): Tasa de crecimiento de la población del estado: 2.78%. Tasa de crecimiento de viviendas: 1.73%. Ocupación: 4.02 habitantes/vivienda. Para la tasa de crecimiento por sectores y subsectores, se consideró la calculada para establecer potencial de reducción de emisiones por sectores. Ver tabla siguiente (SEMARNAT 2009).

Tasa de crecimiento de sectores al 2020.

Industria y sector	Crecimiento al 2020 (%)
Manufactura ²	-1.50%
Construcción ² (Incluye cemento y cal)	5.20%
Transporte ²	7.70%
Siderúrgica ¹	-1.4%
Química ¹	-1.9%
Pemex (incluye refinación, manejo, extracción y fugas) todos los combustibles.	-6
Agropecuario y ganadería ¹	+2.0
USCUSS	-5.0
Residencial y servicios ¹ (mismo % que el crecimiento de vivienda)	+1.73
Electricidad ¹	+3.2
Aguas residuales industriales (mismo % que industria química por mayoritaria)	-1.9
Aguas residuales municipales del estado (mismo % que población del estado)	+2.78
Aguas de las presas ¹ (tasa de crecimiento poblacional de la ZMVM)	+1.6
Desechos sólidos ¹ (Mismo % que población del estado)	+2.78
Otras industrias ¹	+1.7

1: Fuente: SEMARNAT 2009. 2: Fuente: INEGI 2011.



Para el análisis de Costo-Beneficio, LEAP calculó los costos de cada medida de mitigación en el sistema energético: los costos de capital, operación y mantenimiento en las tecnologías de los sistemas de Demanda y Transformación; los costos de la generación de energía, de la importación de combustibles primarios y de los beneficios de la exportación de energía y combustibles secundarios. Los cálculos de costo-beneficio con otras consideraciones ambientales deberán ser objeto de investigaciones posteriores, que consideren beneficios secundarios por reducciones a la emisión de contaminantes y cualquier otro impacto social y ambiental del sistema energético. El análisis de costo-beneficio se basa en los costos reales de los cambios tecnológicos de inversión inicial y los costos de producción de los recursos obtenidos mediante las nuevas tecnologías limpias, no en los precios finales de la energía para los consumidores. Los datos se reportan como costos por tonelada de CO₂ mitigada, que posteriormente fueron transformados a dólares.

El beneficio se calcula teniendo en cuenta el valor de una tonelada de CO₂ mitigada. Esto es, el sistema de bonos de carbono

El análisis de costo-beneficio ayuda a identificar dentro de una gama de escenarios política y socialmente aceptables, cuáles son también económicamente aceptables; ya que para selección de alternativas de mitigación se debe considerar: la viabilidad técnica, económica, tecnológica y legal.

Datos útiles para el cálculo de la relación costo / beneficio en la industria eléctrica mexicana

Tecnología	Costo en el 2010 (Pesos Mex/KWh)
Ciclo combinado	0.90
Vapor (Combustóleo)	1.79
Geo-termoeléctrica	0.47
Eoloeléctrica	1.02
Hidroeléctrica	0.44

Fuente: CFE. <http://www.cfe.gob.mx/Paginas/PreguntasFrecuentes.aspx>

Emisiones del Sector Energético

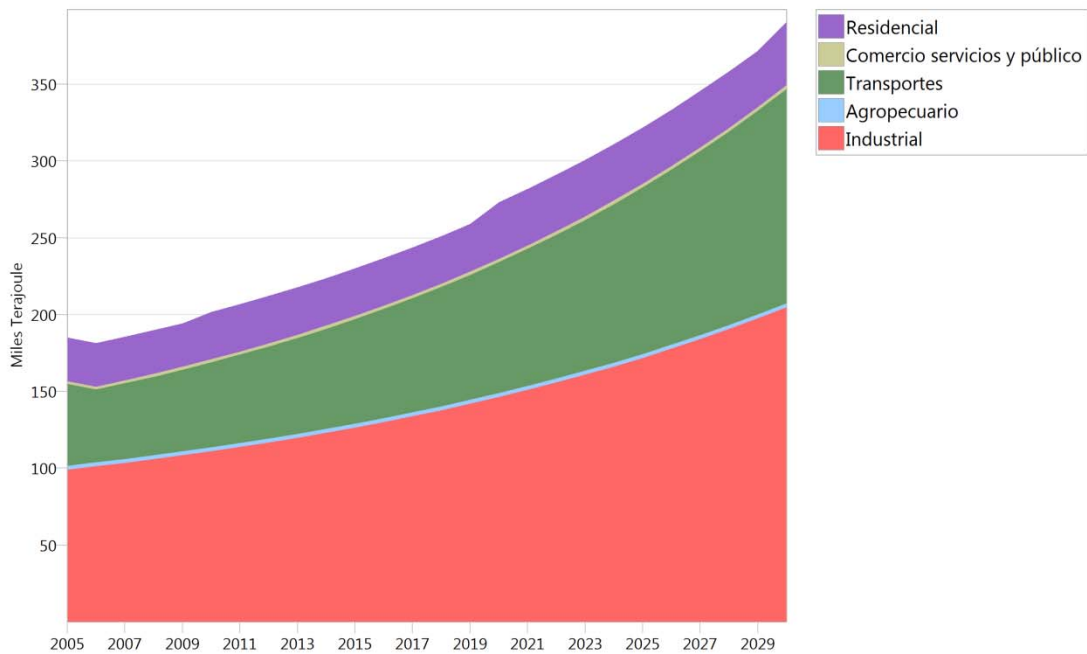
Consumo de combustibles en la industria de la transformación energética, de manufactura y construcción, así como sectores: residencial, comercial, institucional, servicios y transporte.

El inventario estatal en la categoría Energía para el año base 2005 reporta los siguientes sectores con mayores emisiones de GEI: la mayor aportación de CO₂eq es debida a la quema de combustibles en la industria transformadora de energía con 7,342.58Gg de CO₂ provenientes de la termoeléctrica y 2261.78Gg de CO₂ emitidos por la refinería que corresponden al 11%4 del total de emisiones del estado

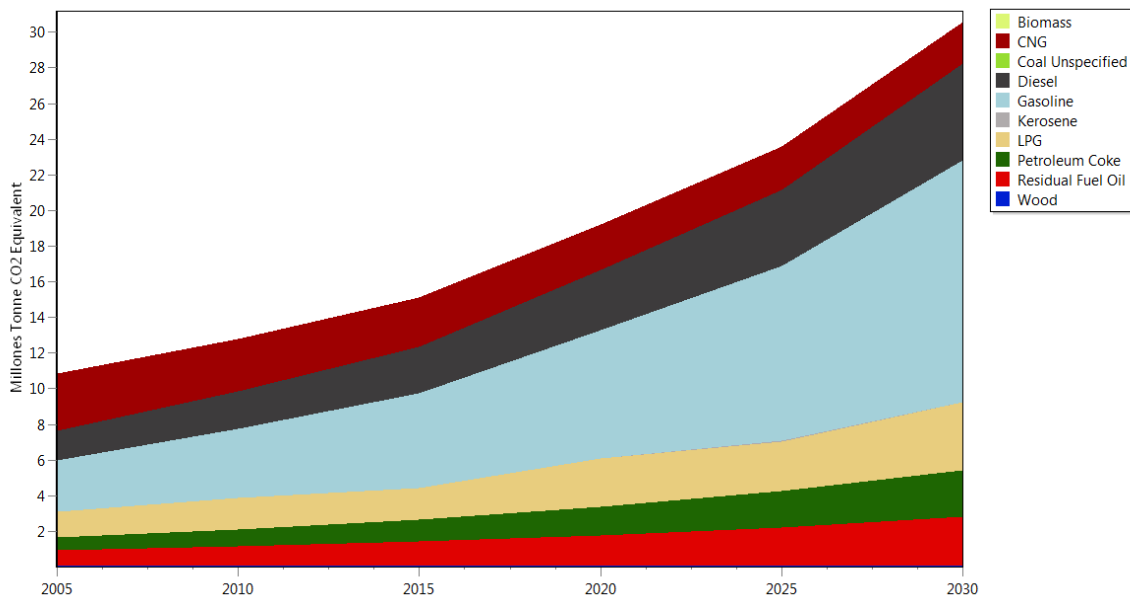


(19,850.22Gg eq CO₂), en el sector energético; seguido por la industria química con 2708.98 Gg de CO₂(14 %) y el de transporte vial que emite 2671.57 Gg de CO₂(13%). El sector residencial o de vivienda, presenta un estimado muy bajo, de 25.42Gg (0.0 %) así como la utilizada en el sector agropecuario1.8Gg (0.005 %). Estas emisiones son debidas al consumo del gas LP y no hubo datos de otros combustibles, pero pueden ser más elevadas. En la figura siguiente se muestra el escenario base de estas emisiones para el periodo 2005 a 2030, sin realizar ninguna acción y siguiendo el crecimiento poblacional, social y económico reportado.

Las principales fuentes de energía que se usan en estos sectores son el combustóleo, el diesel, el gas LP, la gasolina y el gas natural. En las graficas se aprecia las tendencias en el escenario base en la subdivisión de demanda de combustible.



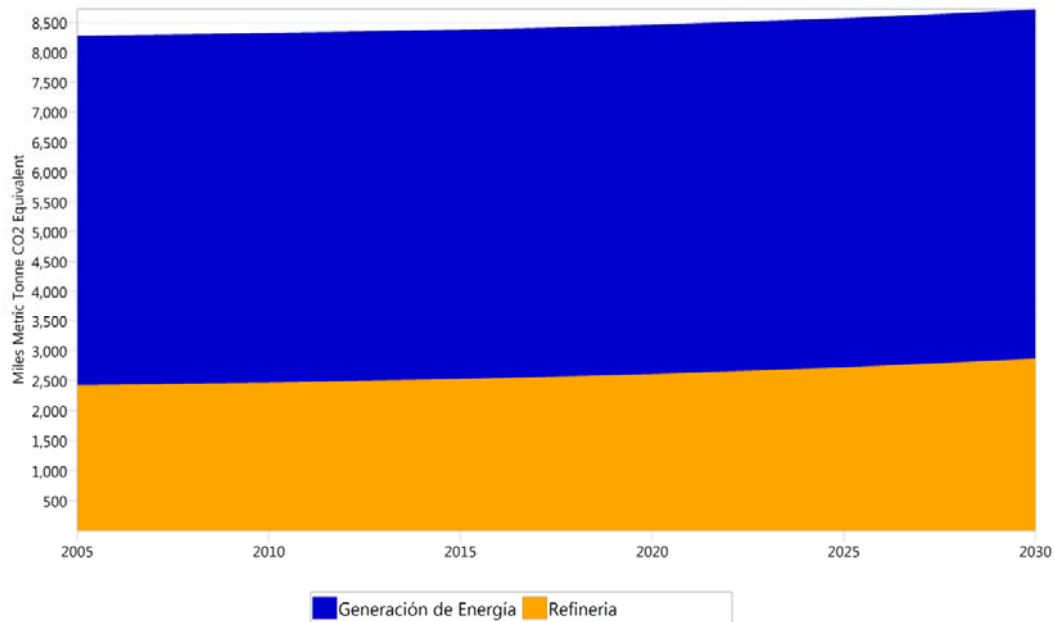
Escenario base (BAU) de la demanda energética por sectores para el estado de Hidalgo, desde el año base 2005 hasta el 2030. Fuente: Elaboración propia (LEAP) con datos del Inventario de la Categoría Energía en el año 2005 (IGEIH, 2010).



Escenario base (BAU) de la demanda energética por tipo de combustible para el estado de Hidalgo, desde el año base 2005 hasta el 2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH, LEAP) con datos del IGEIH. 2010.

Escenarios de emisión y mitigación por quema de combustibles en la Industria de la transformación de energía.

En el sector de generación de energía, el estado de Hidalgo tiene dos industrias altamente consumidoras de combustibles: una termoeléctrica y una refinería. Según IEGEIH 2010, la mayor parte de las emisiones corresponden a la producción de energía eléctrica, como se muestra en la figura siguiente:

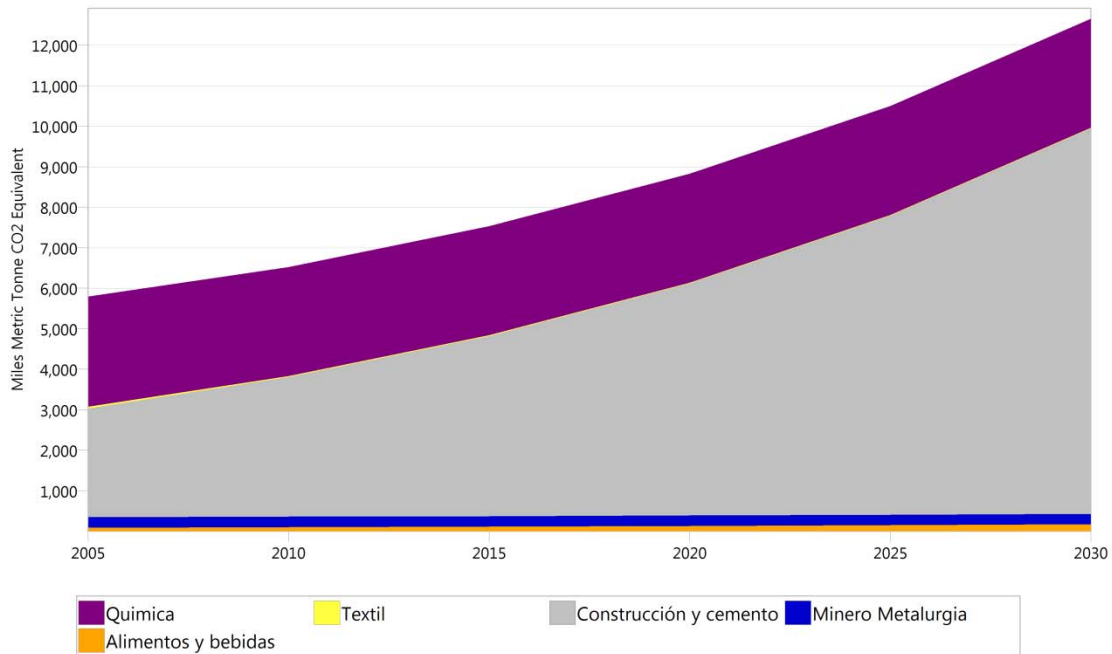


Escenario base (BAU) de las emisiones del estado de Hidalgo en la demanda del sector Industria de la transformación de la Energía hasta el año 2030.

El escenario base sigue la tendencia del aumento de la población y a partir del 2020 esta tendencia tiene una pendiente mayor, lo cual se evidencia en la figura. Las ventas totales internas del estado fueron solamente de 2959 GWh, sin embargo, en el gráfico se utiliza como dato inicial la demanda por la generación de la electricidad producida dentro del estado.

Escenarios de emisión y mitigación por quema de combustibles en la industria.

En este sector se definen escenarios de emisiones en donde la línea base esta constituida en primer término por la quema de combustible en la producción de cemento, seguida de la industria química. En la zona sur del Estado de Hidalgo (parques industriales de Tula, Atitalaquia y Tepeji de Río) se encuentra una cantidad importante de industrias y es ahí donde a su vez ocurre la mayor demanda energética. El escenario base se presenta en la figura siguiente. Para el cálculo del mismo se utilizó la tasa de crecimiento de cada tipo de industria, reportada por SEMARNAT (2009).



Escenario base (BAU) de la demanda energética por el sector industria de la manufactura y de la construcción hasta el año 2030. Fuente: Elaboración propia.

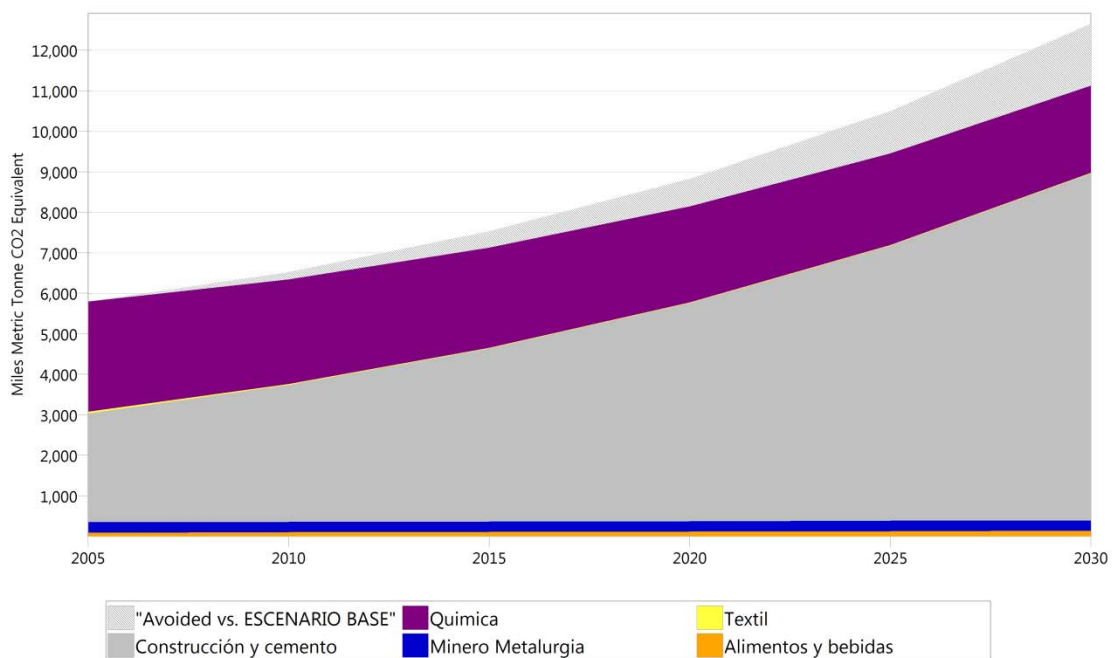
Cogeneración y uso de calor residual.

La Ley para el Fomento del Ahorro Energético y Uso de Energías Renovables del Estado de Hidalgo (LFAEUEREH), define como cogeneración: El aprovechamiento doble de un combustible para proporcionar calor de proceso y generación energética, que no sea destinado al servicio público de energía eléctrica. También puede considerarse como la producción simultánea, en un mismo proceso, de electricidad y calor útil; este último al aprovechar la energía térmica generada en distintos procesos de generación eléctrica evitando que esa energía térmica se pierda en la atmósfera.

Al promover e incrementar la cogeneración industrial y mediante la cascada térmica de calor sobrante, la cascada térmica que comprende la captura y reutilización secuencial de calor a menos temperatura para fines apropiados, requiere un enfoque ecológico industrial en el que se vinculen varios procesos industriales y las necesidades de acondicionamiento de espacio y agua (Dobermann 2003). La industria que utiliza carbón puede reducir sus emisiones de CO₂ a la mitad, sin necesidad de cambiar combustibles, sólo mediante la cogeneración. Hay grandes posibilidades de reducir las emisiones de GEI derivadas del uso de combustibles fósiles en el estado de Hidalgo, este proceso puede emplearse en turbina de vapor contrapresión, turbinas de gas en ciclo combinado, motores alternativos de combustión, micromotores o microturbinas.



Se considera una reducción energética por cogeneración del 10% en el sector de la producción de cemento y construcción y un 20% en el sector textil, químico y manufactura. El potencial de mitigación del estado calculado por la implementación de medidas de cogeneración en las industrias se muestra en la figura siguiente. El cronograma de aplicación de esta medida se baso en el programa de cada sector y en propio programa de cogeneración del estado, que establece su aplicación en el 80% de las empresas. El valor del potencial de mitigación por cogeneración de la industria de la manufactura, la construcción etc. resultó ser de 684.69 Miles de toneladas de CO₂eq. para el 2020 y 1527.71 para el 2030.



Escenario de emisiones del estado de Hidalgo ante la aplicación de la medida de mitigación: cogeneración en el sector de la industria de la manufactura y la construcción hasta el año 2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH)

Uso de energías alternativas

Promover la aplicación de energías limpias y renovables, en el sector industrial es otra medida de mitigación importante que es prioridad de leyes y programas federales y estatales. Por ello se propone:

- a) Fortalecer el uso de la tecnología solar para proveer calor que puede ser utilizado para calentamiento de agua;
- b) Incentivar el uso de energía solar para el acondicionamiento térmico de inmuebles, que puede ser para calentamiento y enfriamiento;



- c) Promover el uso de celdas solares y fotovoltaicas en zonas urbanas y rurales (previo a un análisis de costos de implementación y mantenimiento), los cuales son dispositivos de materiales semiconductores que convierten la energía solar en energía eléctrica de corriente directa, la cual puede ser usada para satisfacer la demanda eléctrica en el sector industrial y
- d) Promover la sustitución de la quema de combustibles sólidos como biomasa o de carbón de origen vegetal de plantaciones sustentables.

Uso de energía eólica

En México, Investigaciones Eléctricas (IIE) inició con un programa de aprovechamiento de la energía eólica en febrero de 1977, cuando la Gerencia General de Operación de Comisión Federal de Electricidad, cedió al IIE la Estación Experimental Eolo-eléctrica de El Gavillero, en las cercanías de Huichapan, Hidalgo, donde se pretendía generar energía para el ejido ya electrificado y con servicio, a partir de una microcentral eólica, esta estación estaba integrada por dos aerogeneradores australianos Dunlite de 2 kW cada uno, un banco de baterías, y un inversor de 6 kW para alimentar la red de distribución del poblado. La Estación Experimental de El Gavillero se habilitó como centro de prueba en donde se desarrollaron y probaron al menos seis prototipos, además de un simulador de pozo de agua para la prueba y caracterización de aerobombas. El régimen de vientos del lugar producía exceso de energía en verano y déficit en invierno aunado a la dificultad para la creación de la red de distribución y servicios, como la falta de financiamiento a los usuarios potenciales, impidió su diseminación. La Estación estuvo en operación hasta 1996 en que fue desmantelada (IIE 2002).

Existe otro Proyecto Sta. Ma. Magdalena, ejecutado por Westinghouse IPC, en Actopan, Hidalgo, que es un Sistema Híbrido: 4.32 kW fotovoltaicos, 5 kW eólicos y 18.4 kW con generador diesel.

- e) Promover el uso de energía eólica en las industrias del cemento del estado, por ejemplo, es recomendable intercambiar experiencias de CEMEX con la energía eólica, pues abastece el 25% de sus necesidades de electricidad en México y con ello reducen el uso y costo de gas natural (CEMEX 2011).

Programa de eficiencia energética en la industria

Existen diferentes acciones que permiten reducir la demanda energética en la industria, por ejemplo: a) El uso de motores y tecnologías de mayores rendimientos; b) El adecuado uso de los motores según su tamaño y requisitos de carga, pues muchas veces los motores son sobredimensionados y su uso implica factores de carga sub-óptimos que reducen significativamente su eficiencia y potencia; c) El mantenimiento y reparación de los sistemas y mecanismos a través del remplazo de dispositivos ineficientes, limpieza periódica, revisión de rebobinados, etc. (INE-UNAM 2011). Además de que se considera la implementación de programas de procesos



productivos eficientes en el sector industrial y de servicios, en congruencia con la ley estatal en la materia.

Reducción de GEI generados por las ladrilleras

El uso de un dosificador de material articulado en las ladrilleras específicamente aserrín y biomasa, permite un mejor control en la relación aire combustible, logrando que la cocción sea más eficiente y como consecuencia, se disminuya la emisión de los contaminantes GEI como se muestra a continuación con datos desarrollados por la SEMARNATH (2012).

	TON/AÑO					
	NOx	CO	SO ₂	P.S.	COV'S	CO ₂
Sin Equipo	1.52	28	0.15609	5.79	14.72	1,337
Con Equipo	1.06	20.21	0.10839	4.06	10.31	937

Además, el dispositivo es simple de usar, trasladar y dar mantenimiento, reduce el tiempo de operación, tiene un benéfico colateral en la salud de los operadores, al reducir las jornadas largas que se encontraban en contacto directo con las altas temperaturas que los hornos alcanzan durante su operación SEMARNATH (2012).

Esta medida se puede fortalecer principalmente en los municipios Tulancingo de Bravo, Santiago Tulantepec, Cuautepec, Huichapan, El Arenal, Actopan, Tepeji del Río de Ocampo, Atitalaquia, Almoloya, Mineral de la Reforma y Tizayuca en donde en conjunto se presentan 245 ladrilleras SEMARNATH (2012). Esta medida considera que para el 2020- el 100% de las ladrilleras tenga dosificadores de aserrín y para el 2030 se genere una optimización del proceso secado y moldeado. Paralelo a aplicar mecanismos de medición, verificación y reporte (MRV); así como monitoreo y evaluación (ME).

Este proyecto tiene como objetivo la reducción de más del 70 % de emisiones de partículas contaminantes al ambiente, 30% en emisión de monóxido de carbono, 20 % en dióxido de azufre, 30% de reducción de tiempo de quemado y un ahorro del 30 % en combustible utilizado para la fabricación del mismo. SEMARNATH (2012).

Otras medidas propuestas son:

- Fomentar prácticas de eficiencia energética en el sector industrial, en congruencia con la Ley General de Cambio Climático, Estrategia Nacional de Cambio Climático, la Ley Estatal de Procesos Productivos Eficientes y Ley de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo.



- Incorporar criterios de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático en la evaluación y autorización del impacto ambiental, a través de la actualización de instructivos y formatos que guíen la elaboración de informes preventivos y manifiestos de impacto ambiental.
- Fomentar que en el fortalecimiento de la Red Hidalguense de Monitoreo Atmosférico, se contribuya a la generación de indicadores de calidad del aire y de datos meteorológicos
- Promover que en el diseño e implementación del Programa Estatal de la Calidad del Aire, se contribuya a reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta.
- Incorporar en los diferentes instrumentos regulatorios para fuentes emisoras de contaminantes a la atmósfera, los parámetros correspondientes a la emisión y estimación de gases de efecto invernadero, a efecto de que sean reportadas por los sectores industrial y de servicios e incorporadas a los inventarios y registros de emisiones que señale la legislación aplicable.
- Fomentar la integración e implementación de programas de desempeño ambiental en los sectores comercial, industrial y de servicios que promuevan: el ahorro y eficiencia energética, la reducción en el uso de agua y en la generación de residuos, así como compras verdes.
- Fortalecer y monitorear los proyectos de reducción de emisiones GEI en el sector ladrillero del Estado, a través del uso de dosificadores de aserrín y el mejoramiento de la eficiencia de sus procesos de moldeo y secado.
- Promover el desarrollo o/y conversión de parques industriales ecológicos que permitan un manejo integral de aguas residuales y residuos
- Diseñar e implementar un Programa Estatal de Industria Limpia que promueva el uso de nuevas tecnologías en los procesos de fabricación, tratamiento de residuos, reciclamiento y uso de energía limpia, en congruencia con la legislación y normatividad ambiental aplicable.
- Implementar en el sector industrial comercial y de servicios, un programa orientado a identificar, regular y controlar a fuentes emisoras de contaminantes climáticos de vida corta (metano, carbono negro, ozono troposférico, hidrofluorocarbonos), incluyendo la regulación y control de emisiones de compuestos orgánicos (COVs) generadas por fuentes industriales, estaciones de servicio de gasolina, así como fuentes de área y servicios que utilizan solventes.
- Implementar en zonas y regiones que utilicen con mayor frecuencia sistemas de aire acondicionados y de refrigeración, programas de buenas prácticas para la recuperación y disposición final de CFC, HFC, y HCFC.

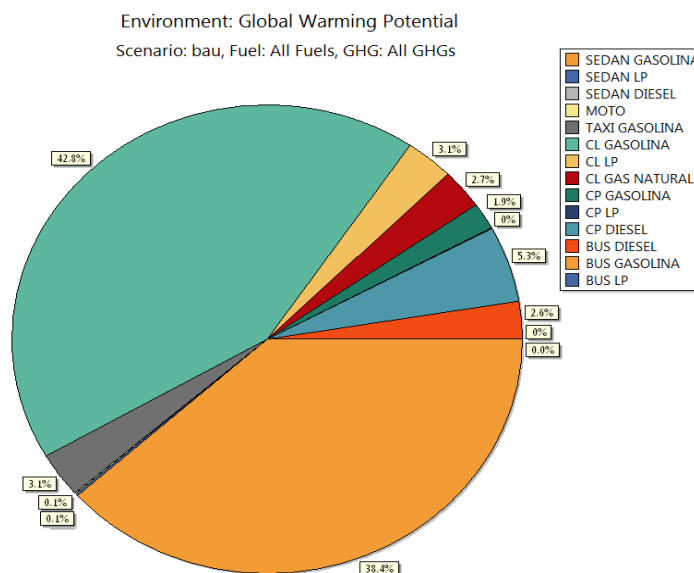
Se calcula un potencial de mitigación en la quema de combustibles dentro del sector de la industria transformadora de energía de 1772.08 miles de toneladas de CO₂eq en el 2020 y 11622.38 miles de toneladas de CO₂eq para el año 2030.



Transporte.

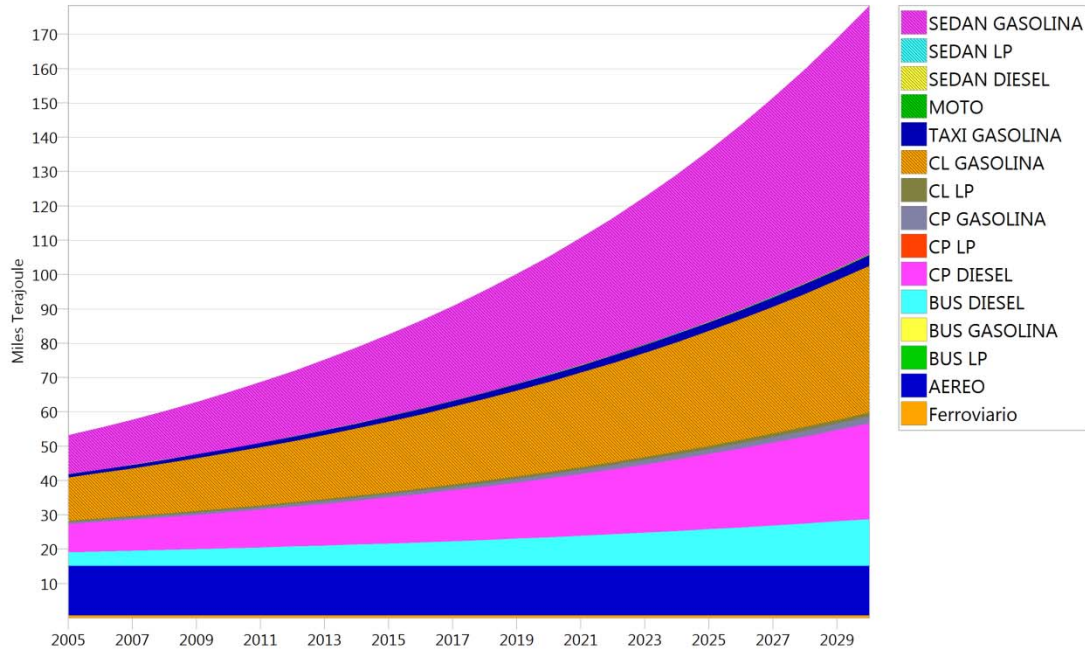
El transporte es un sector estratégico del desarrollo, para la movilidad de las personas y el suministro de productos. A nivel mundial constituye la segunda fuente de emisiones de GEI con 13.5%; mientras que en México representa el 20.4 % de las emisiones de GEI del país (IGEI, INE-SEMARNAT 2006). En el Estado de Hidalgo el sector transporte representa el 11.42 % del total de emisiones del estado en el sector energético en el año 2005 y sólo el transporte terrestre emite el 13.458% con 2,671.57 Gg de CO₂. El transporte aéreo presenta una emisión de 1,022.48 Gg de CO₂ (3.1% del total estatal) y el ferroviario, de 48.91 Gg de CO₂ (0.246 %) que sólo utiliza el diesel. El transporte tiene la mayor tasa de crecimiento en la demanda de energéticos, respecto a los otros sectores, así como la mayor dependencia de combustibles fósiles. En este rubro el sector de autotransporte moviliza el 56% de la carga y el 98% del pasaje y el turismo. Sin embargo, dispone de un parque vehicular que supera los diez años de vida, lo que implica baja eficiencia, mayor consumo de combustibles y mayores emisiones de CO₂.

En el Estado de Hidalgo, los combustibles con mayor demanda en el transporte son la gasolina y el diesel (vial y ferroviario), que emiten 2,671.57 y 950.91 Gg de CO₂ respectivamente. También hay una pequeña uso de gas LP, pero en La mayor aportación de demanda energética se encuentra en el sector de carga ligera de gasolina y de autobuses de gasolina, que emiten 1,746.81 Gg de CO₂. En las figuras siguientes se muestran las tendencias de las demandas energéticas hacia el 2030, obtenidas mediante los datos de la existencia del parque vehicular del estado reportado por INEGI para el año 2005 y el inventario estatal de emisiones de GEI (INEGI, 2005).





Sector transporte. Proporción de la demanda energética por tipo de auto en el año base 2005. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH) con datos de INEGI



Sector transporte: Escenario base (BAU) de las emisiones el hacia el 2030.

Escenarios de emisiones en el sector del transporte terrestre y aéreo.

El escenario base de emisiones está constituida en primer término por el transporte terrestre a gasolina, tanto del tipo Sedan como de camiones ligeros (CL). Los camiones de tipo pesado y el transporte a diesel tienen menor efecto en las emisiones, así como el transporte aéreo. Por ello las medidas de mitigación se enfocan al transporte sedan y camiones ligeros de gasolina.

Medidas de mitigación en el transporte terrestre.

Fortalecimiento del programa de verificación vehicular

La verificación vehicular promueve la modernización de los vehículos de autotransporte, favoreciendo aquellos que obedezcan a las normas decontaminantes y de eficiencia vehicular. Actualmente se cuenta con un programa de verificación vehicular en el estado, estimando que el 30% del padrón vehicular se verifica. Se propone continuar y reforzar este programa con mayor énfasis en las zonas metropolitanas y en ciudades con mayor concentración de habitantes, con el fin de lograr para al 2020 un cumplimiento del 65% en el padrón vehicular verificado y un 75% para el 2030.

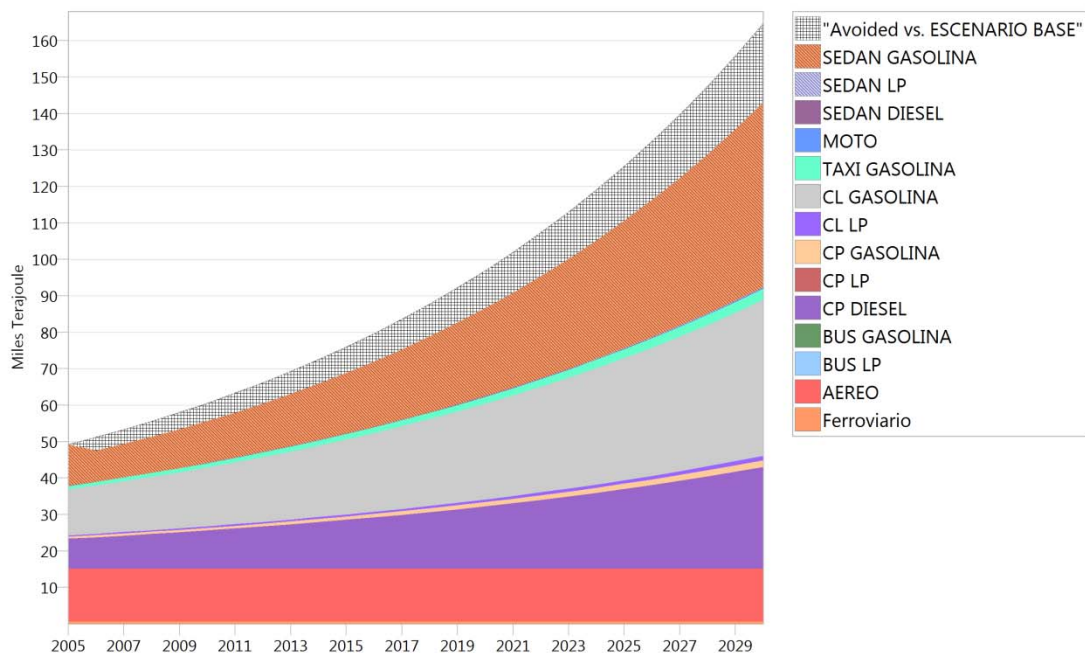


Programa hoy no circula

Evaluar y en su caso implementar el programa hoy no circula en zonas metropolitanas del Estado y/o zonas urbanas y céntricas en donde se generen conflictos viales.

Cambio de autos de gasolina a gas LP o gas natural

Una de las medidas de mitigación que podría tener éxito en la reducción de GEI a corto y mediano plazo es el cambio de uso de gasolina a gas LP, ya que las mayores emisiones son debidas a este combustible (ver figura siguiente). Para su aplicación se debe evaluar previamente la disponibilidad de vehículos que usen este combustible y la red de distribución de gas que debería tenerse, ya que el factor de emisión de las gasolinas es de 68.6 tCO₂ / TJ consumido, mientras que el Gas Lp es de 62.4 tCO₂ / TJ, La diferencia en emisiones es sólo del 10%, mientras que comparado con el gas natural la diferencia sería de 23%. Sin embargo actualmente no se tienen redes de distribución de gas natural en Hidalgo.



Tendencias de las emisiones en el sector de transporte considerando cambio de autos de gasolina a gas LP.

Reducir el uso de automóvil

Se considera una medida con la cual se pretende lograr una reducción de uso del automóvil en un 10% para el 2030. Para lo cual es necesario establecer campañas de concientización entre la ciudadanía y por otro lado el mejoramiento del transporte



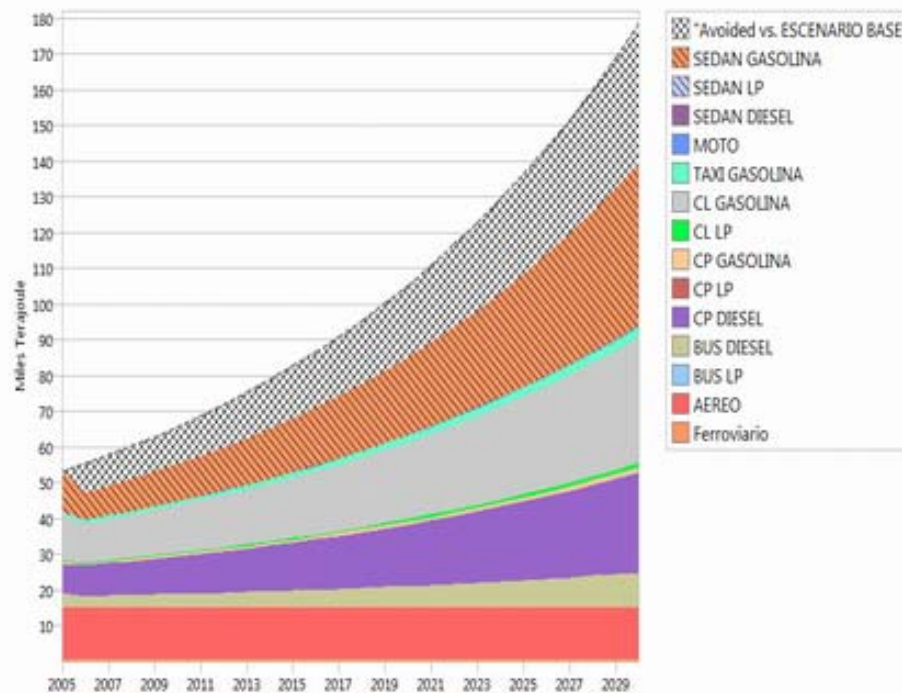
público. Asimismo, es recomendable incentivar y facilitar el uso de la bicicleta como medio de transporte alternativo mediante ciclovías (metropolitanas e intermunicipales), estacionamientos de bicicletas, señalización, entre otros. Varias ciudades del mundo lo practican y en México existen experiencias exitosas. Esta opción, además de educar en el cuidado del ambiente, promueve la salud física.

Optimización de rutas de transporte público

Rediseñar las líneas de transporte público en las principales ciudades del Estado y promover e impulsar los cambios y ajustes requeridos para disminuir la distancia de recorridos y aumentar la eficiencia, lo cual puede reducir hasta un 34% las rutas recorridas. Esta es una medida que cuantifica los mayores potenciales de mitigación en el sector.

Programa de eficiencia vehicular

El objetivo de este programa es mejorar la eficiencia de los automóviles en el país, acción que se verá reflejada en Hidalgo. Considera la publicación de estándares de eficiencia para la producción de vehículos en México y la aplicación de lineamientos para la eficiencia de la flota de vehículos de los proveedores. Esta medida considera una reducción del 18% de emisiones en el sector y también estima un valor alto de potencial de mitigación.



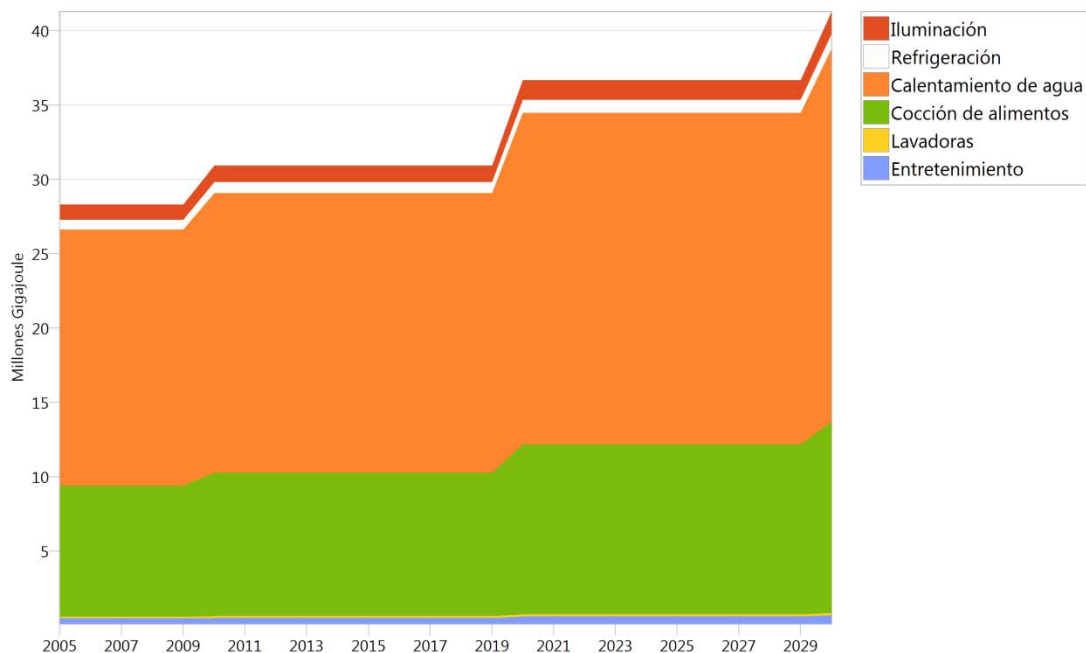
Escenario de emisiones ante la aplicación de las medidas de mitigación cuantificables totales en el sector de transporte desde 2005 hasta 2030. Fuente: PEACCH/SEMARNATH-UAEH



En total, se calcula un potencial de mitigación en el sector del transporte para el año 2020 de 3,073.86 miles de toneladas de CO₂ y para el año 2030 un promedio de 6,972.39 miles de toneladas de CO₂ equivalente.

Escenarios de emisiones y medidas de mitigación en los sectores residencial, comercial, institucional y de servicios.

Este sector aporta el 3.5% de las emisiones de GEI (26.63 Gg), pero este valor no representa una idea real del consumo. El inventario no considera el consumo eléctrico, ya que estas emisiones no se desglosan y se contabilizan dentro del sector generación energética y sin embargo, son los aspectos prioritarios para una estrategia de mitigación. Se consideran las emisiones generadas por uso de energía en iluminación, aparatos electrodomésticos (planchas, refrigeradores, etc.), de entretenimiento (televisión, radio, etc.) y calentamiento de agua. Calculado a partir de los en los datos de INEGI 2005 y ajustado con los datos del IGEIH. En la figura siguiente se muestran las emisiones del escenario base (BAU) en el sector residencial, calculadas con el software LEAP desde el año 2005 al 2030, que describe el aporte de cada aspecto cotidiano energético dentro del sector residencial.

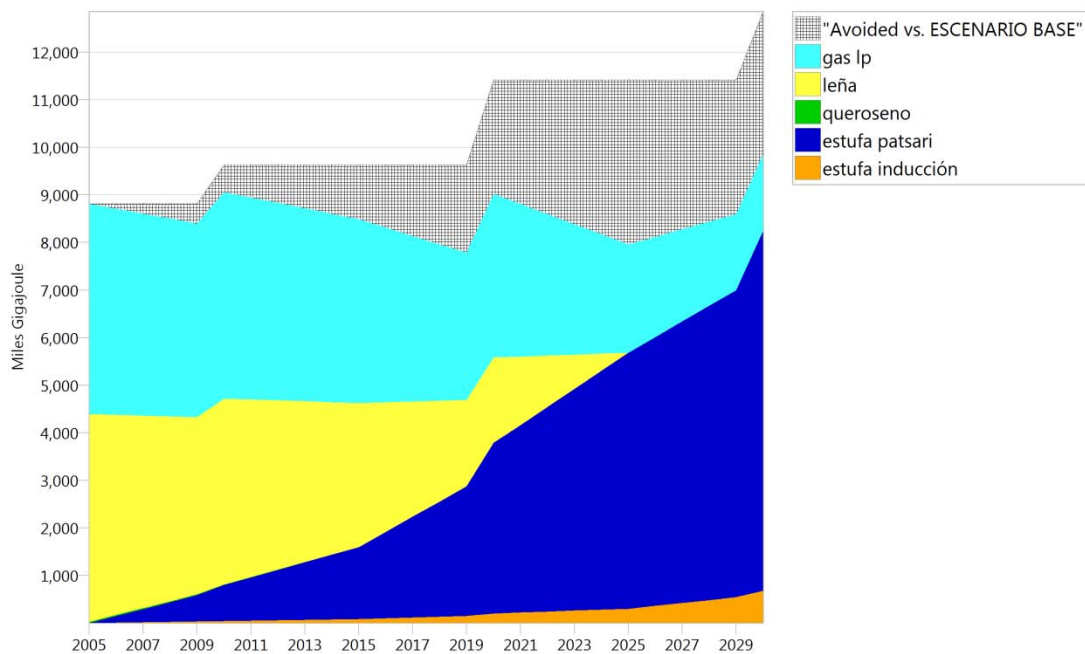


Escenario base (BAU) de emisiones generadas en el sector de vivienda en el período 2005-2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH) con el software LEAP, calculado a partir de los datos de INEGI 2005.



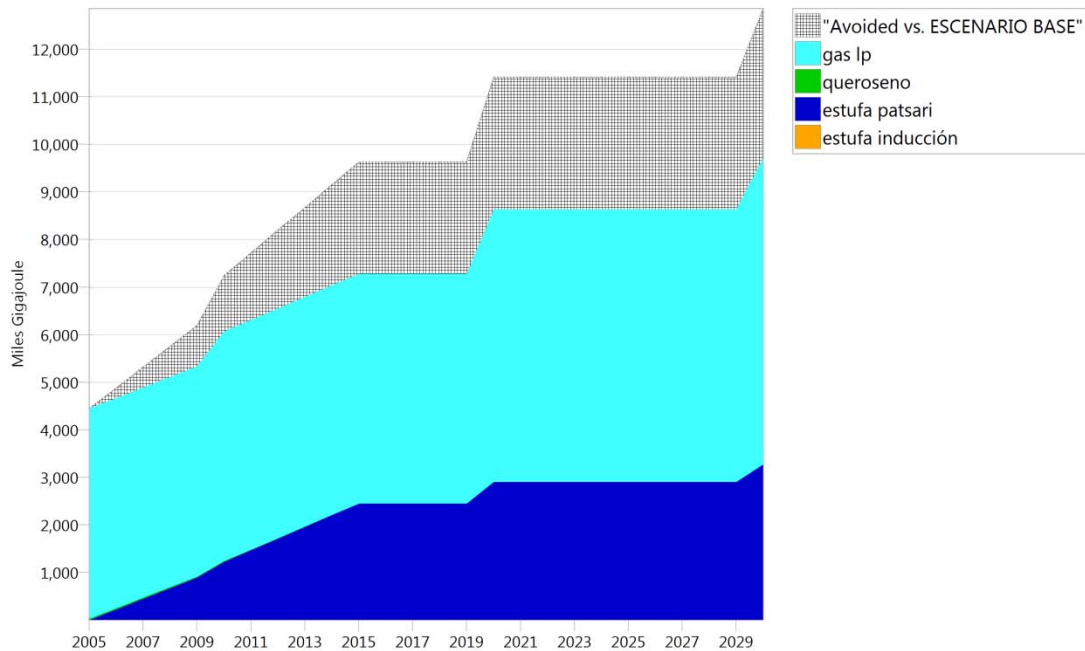
La mayor demanda energética de este sector se encuentra en el área de calentamiento de agua y de cocción de alimentos, para lo cual se utilizan mayormente las estufas y calentadores de agua que utilizan gas LP o leña, sobre todo en zonas rurales. Hacia estos consumos van dirigidas las principales medidas de mitigación.

En la figura siguiente se muestran los escenarios de emisiones que incluyen las medidas de mitigación en vivienda en el sector de cocción de alimentos.



Escenarios de emisiones del sector vivienda en el subsector cocción de alimentos del año 2005 al 2030 considerando las medidas de mitigación-Medida de estufa de inducción.

En la figura siguiente se muestran los escenarios de emisiones con la introducción de la medida de mitigación relacionada con las estufas patsari o ahorradoras de energía.



Escenarios de emisiones en el sector vivienda, subsector Cocción de Alimentos, considerando la medida de mitigación en vivienda al introducir las estufas patsari en las viviendas rurales. Período 2005-2030. Fuente: PEACCH/SEMARNATH-UAEH.

Calentamiento de agua

Calentamiento solar de agua

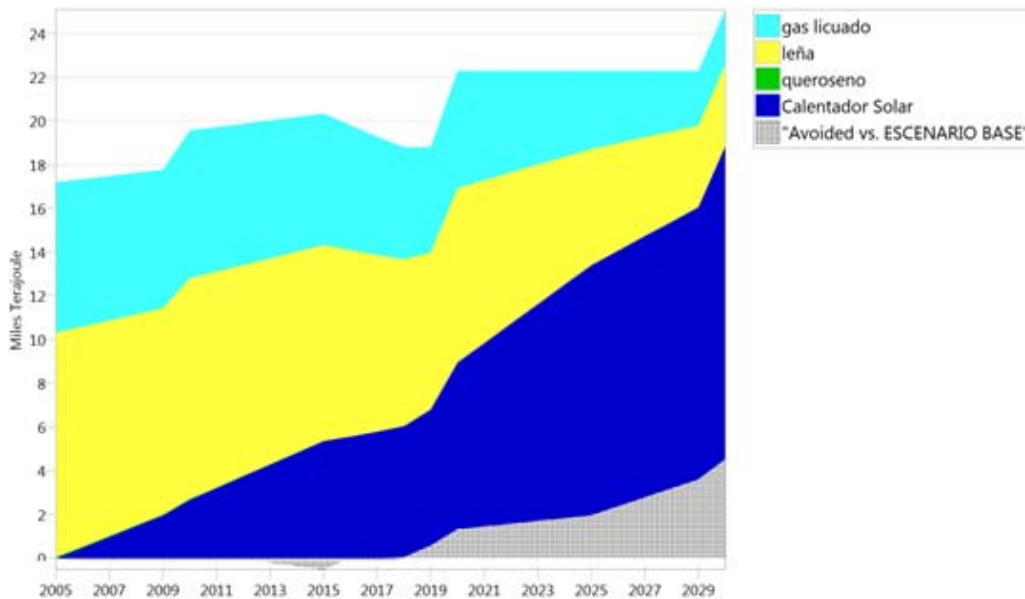
El calentamiento de agua en zonas urbanas es una de las actividades que consumen mayor cantidad de combustible, principalmente gas LP y por consiguiente, que contribuyen en mayor cantidad a la emisión de GEI. Una de las opciones de mitigación más aceptadas es el uso del calentador solar, el cual es un dispositivo que capta la radiación solar, la transforma en energía térmica y la transfiere al agua. Ésta, una vez caliente, se almacena en un tanque o depósito térmico.

Esta medida implica el aumento de la penetración de calentadores solares de agua para reducir el consumo de gas LP o gas natural, tanto en las casas actualmente existentes, como en las nuevas. Se espera que para 2030, el 80% de las viviendas nuevas y el 50% de las viviendas existentes en 2008 tengan instalados calentadores solares. Con esto se observa una reducción de uso de leña y gas LP bajo los escenarios de emisiones con mitigación de GEI.

En México, el uso de calentadores solares ha sido bien aceptado. Se desarrolló el Programa para la promoción de Calentadores Solares de Agua (PROCALSOL) 2007-2012 y bajo este programa se han incentivado la construcción vivienda ecológica en

el marco de hipoteca verde, en donde además de otras medidas de mitigación se incluyen calentadores solares en los nuevos desarrollo habitacionales así como la instalación de calentadores solares en establecimientos de agronegocios.

La figura siguiente muestra el escenario de emisiones con el potencial de mitigación que corresponde a la aplicación de la instalación de calentadores solares.



Escenarios de emisiones en el sector vivienda, subsector Calentamiento de Agua, considerando la medida de mitigación en vivienda al introducir los calentadores solares en las viviendas. Período 2005-2030. Fuente: PEACCH/SEMARNATH-UAEH

Iluminación

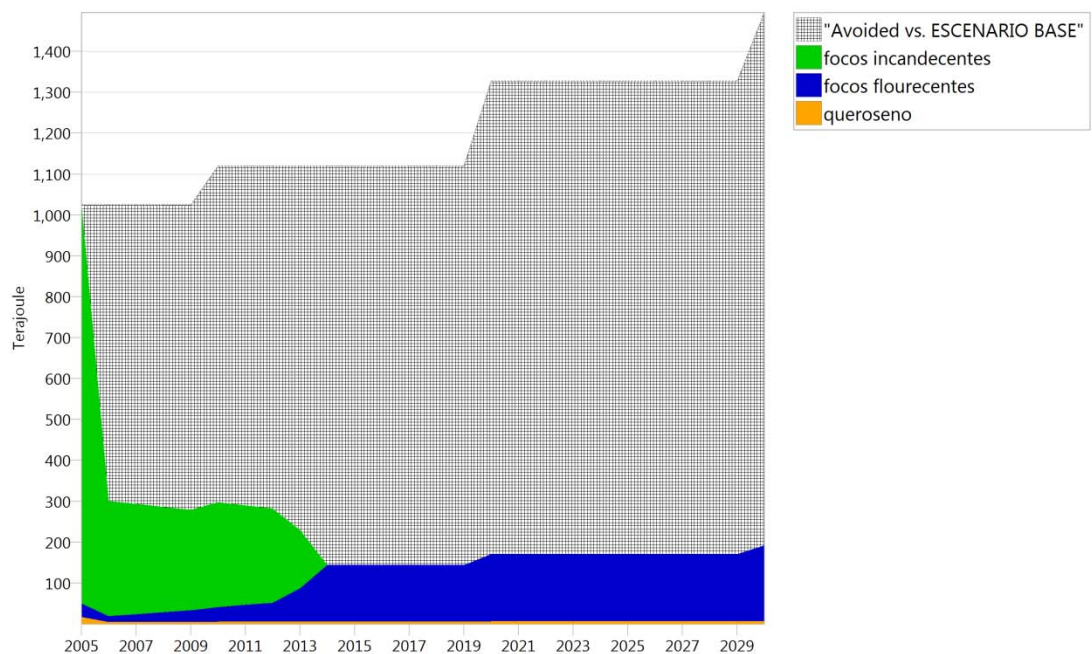
Focos ahorradores, LEDs y sistemas de eficiencia energética en alumbrado público.

El gobierno federal está implementando diferentes medidas de mitigación mediante la introducción de focos ahorradores en viviendas y sectores institucional, comercial, que aunque no tienen una inversión de recursos estatales tienen impacto en el Estado de Hidalgo y por ello es importante mencionarlas y recomendar su apoyo para que su ejecución se exitosa. Entre estas medidas se destaca el remplazo de focos comunes por lámparas fluorescentes, ahorradoras de electricidad. El uso de focos incandescentes representa más del 90% de la iluminación y gran parte del Estado cuenta con el servicio. En el Programa Luz Sustentable el cambio de tipo de foco se llevó a cabo entregando a cada familia 4 lámparas ahorradoras a cambio de 4 focos incandescentes recibidos. El Programa previó una reducción a nivel nacional



2.78 millones de toneladas de CO₂ al año. Por consiguiente el impacto en el Estado de Hidalgo a su vez será importante. En la figura siguiente se observa una significativa reducción a corto plazo.

Otra alternativa de mitigación es el uso de nuevas tecnologías como los LEDs (Light-Emitting Diode o diodo emisor de luz), o sistemas de alumbrado eficiente, los cuales reducen consumos para iluminación, además tienen una vida útil mayor por lo que los hace más rentables (INE 2010). Estos pueden ser utilizados en aparatos electrodomésticos, en iluminación de viviendas y en alumbrado público.

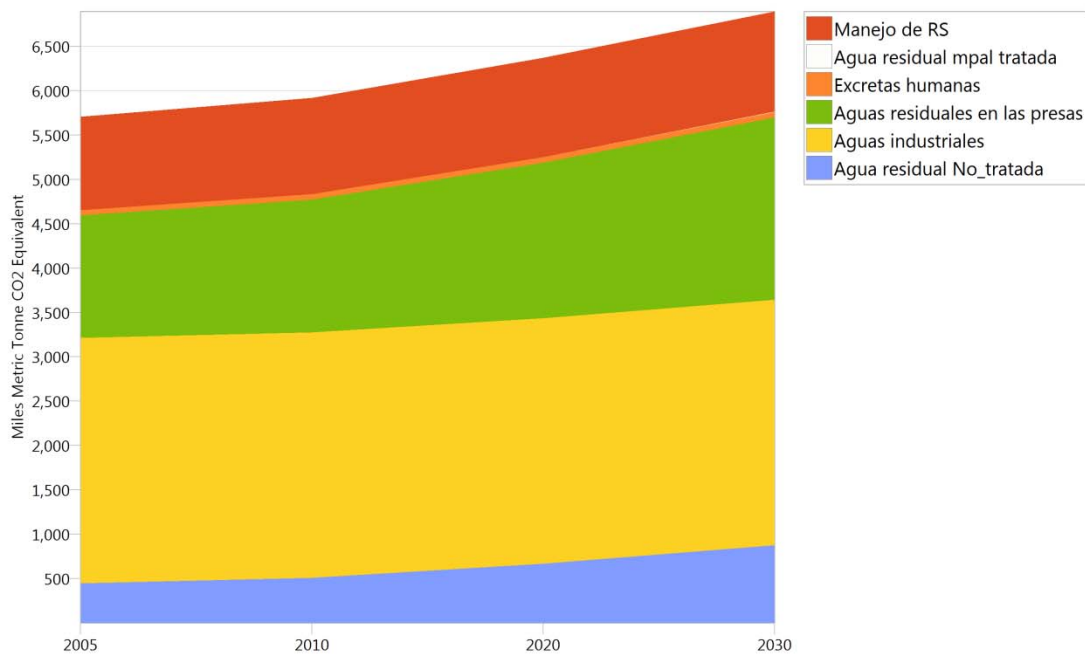


Escenarios de emisiones en el sector vivienda, subsector Iluminación considerando la medida de mitigación federal de luz sustentable en vivienda al sustituir los focos incandescentes por ahorradores en las viviendas. Período 2005-2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH).

Sector Desechos

Este sector incluye las emisiones GEI debidas a: la generación y manejo de residuos sólidos (RS) municipales que da lugar a 962.43 Gg CO₂eq, las aguas residuales municipales con emisiones de 406.99 Gg CO₂eq, las aguas residuales industriales 2526.09 Gg eq CO₂ y las presas Endhó y Requena con aguas residuales provenientes de la ZMCM que realizan sus emisiones en el estado de Hidalgo con 1,102.02 y 158.85 Gg CO₂eq respectivamente. Estas emisiones son mayormente de CH₄ y de N₂O. Este sector es la principal fuente emisora de metano en el IEGEIH.

El escenario base (BAU) para el período 2005-2030 obtenido con el software LEAP a partir de los datos del IEGEIH para el año base 2005 se muestra en la figura siguiente. Se observa que la mayor emisión es debida a las aguas residuales industriales.



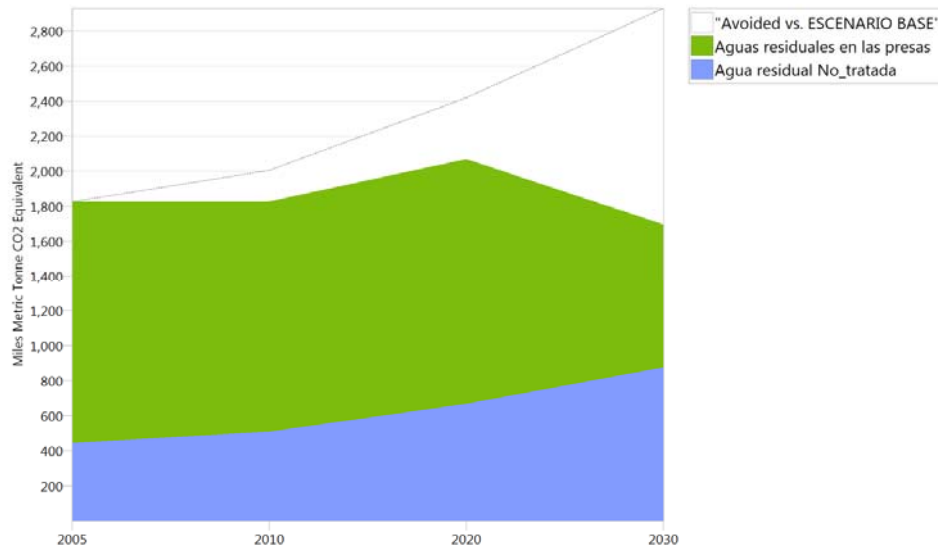
Escenario base (BAU) de las emisiones GEI en el sector desechos para el período 2005-2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH) con datos del IEGEIH.

Mitigación de emisiones generadas por aguas residuales municipales, industriales y manejo de lodos generados en su tratamiento.

Planta de tratamiento de aguas residuales Atotonilco de Tula

El estado de Hidalgo tiene una característica muy particular en relación a otros estados del país. En él se emiten GEI provenientes de las aguas residuales de otros estados: El Distrito Federal y la zona conurbada perteneciente al Estado de México. Estas aguas negras contienen aguas provenientes de las viviendas, comercios e industrias de la zona norte de la ciudad. El agua residual llega al estado de Hidalgo a través del Túnel Emisor Oriente a partir del año 2014 constituye el 58% de la ZMVM. Para tratar estas aguas se construye en Atotonilco de Tula la planta de tratamiento de aguas residuales más grande del país y de Latinoamérica. Tendrá capacidad para tratar 23 m³por segundo durante el estiaje (mediante un proceso aeróbico convencional) y un módulo adicional (mediante proceso físico-químico) para tratar 12 m³más por segundo en época de lluvias. Además cuenta con una capacidad

adicional para tratar un excedente del 20%, por lo que su capacidad máxima de diseño es de 42 m³/s. Esta planta tendrá un manejo integral de los residuos ya que generará agua para riego agrícola, biosólidos para fertilizar áreas de cultivo y biogás.



Escenario de emisiones con la mitigación de la PTAR de Atotonilco de Tula, considerando su puesta en marcha a plena capacidad en el año 2020. Fuente: PEACCH/SEMARNATH-UAEH

La mitigación de esta PTAR, se calcula considerando el DBO que emite el 58% de los habitantes de la ZMCM y que es removido en forma de lodos y pasado a los bio reactores de generación de biogás. Siguiendo la huella de C, la emisión de CO₂ por combustión del CH₄ del biogás implica 21 veces menos cantidad de CO₂ equivalente, ya que este gas presenta un potencial de calentamiento de 21 en relación con el CO₂.

Mediante esta PTAR, se tratará el agua que llega a la presa Endhó y por tanto, también se mitigará parcialmente su emisión de metano. Sin embargo, la condición de esta presa con materia orgánica y residuos depositados en el fondo durante tantos años, mantendrá emisiones, comportándose como un estanque profundo. La remediación de este sistema tendrá que ser objeto de estudios futuros.

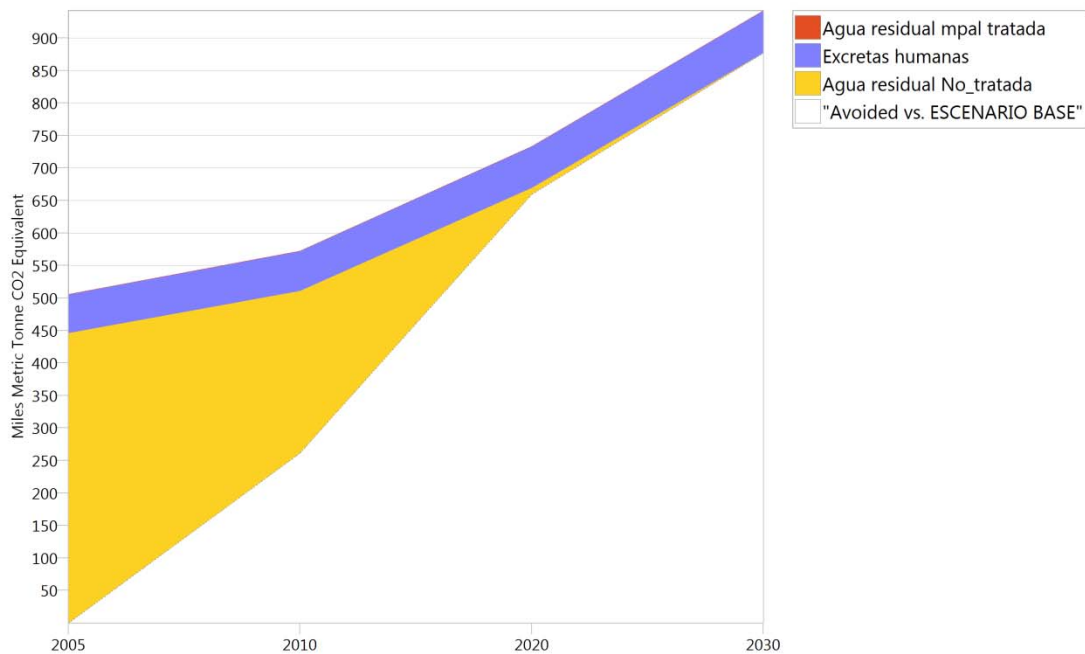


Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales generadas en el estado.

En el año 2005 solamente el 0.023 % de toda el agua residual municipal se trataba. En el año 2012 se estima que se generan más de 127 millones de metros cúbicos de aguas residuales municipales, de las cuales solo reciben un tratamiento el 7.5% antes de ser vertidas en cauces naturales. La Comisión Estatal de Agua y Alcantarillado (CEAA) programa un esquema de implementación de nuevas PTAR municipales en ciudades prioritarias.

Durante el período 2012-2016 serán instaladas las PTAR que tratarán estas aguas residuales. Con estas inversiones se logrará tener un 30% del total de aguas residuales generadas en el estado.

En 2010, en las zonas rurales se reportó el 70% de cobertura de alcantarillado (INEGI). Se sugiere promover el uso de bio-digestores y filtros para el tratamiento de aguas residuales familiares. En los primeros también pueden ser tratados los residuos orgánicos.



Escenario de emisiones producidas por aguas residuales municipales con la introducción de la mitigación mediante la instalación de PTAR en 15 municipios.

Fuente: PEACCH/SEMARNATH-UAEH



Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales

Las aguas residuales industriales son generadas por los procesos productivos y constituyen la mayor fuente de emisión de todos los residuos y la sexta emisora en importancia de todas las fuentes del estado. Esta normado que antes de ser vertidas a cuerpos de agua o el sistema de alcantarillado municipal, las aguas sean tratadas por métodos variados que dependen del tipo de industria, casi siempre destructivos, que generan lodos y otros residuos (aerobio y anaerobio, Fernández-Alba *et al.* 2006). Esos lodos también son una fuente de metano importante que puede ser utilizado para la generación de calor o la cogeneración de energía eléctrica.

Muchas industrias de Hidalgo cumplen con la regulación vigente y tienen sus plantas de tratamiento, en especial las grandes industrias de interés federal. No sucede así con muchas más pequeñas, de competencia estatal. Especialmente, rastros y plantas procesadoras de carne y leche que vierten sus residuos al ambiente con alta carga de DBO sin ningún tratamiento. La mitigación consiste en imponer plazos para cumplir las normativas vigentes e introducir medidas mucho más estrictas hacia las empresas que están fuera de la legislación ambiental.

Promover el desarrollo o/y conversión de parques industriales ecológicos

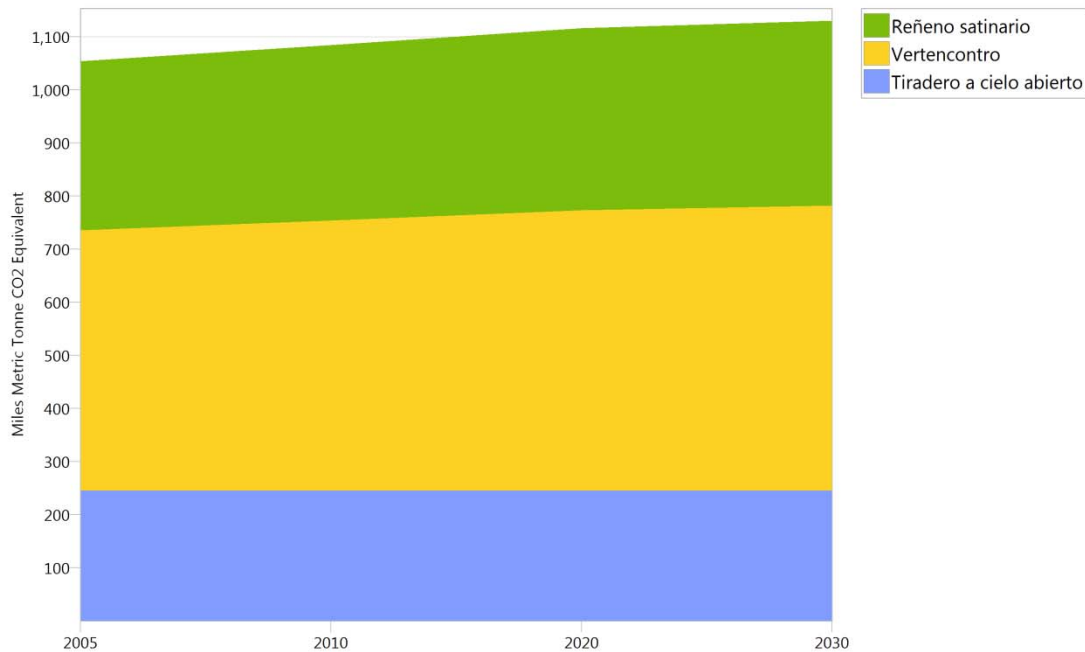
El hecho de concentrar la infraestructura tecnológica y de servicios en un fraccionamiento o parque industrial tiene muchas ventajas para los usuarios. Por ejemplo, reduce los esfuerzos e inversión en servicios como la línea de transmisión, agua, sistema de protección contra incendios, tuberías especiales, hidrantes, sistema de seguridad y la construcción de vías de comunicación que deben ser ágiles, rápidas y amplias. También facilita el acceso a telefonía, internet, alumbrado público, gas natural, drenaje (GENL *et al.* 2010). Con lo anterior, se facilita a su vez el manejo de residuos, tanto sólidos como líquidos; además de facilitar la disposición y producción de energías renovables y el uso de cogeneración energética.

Residuos sólidos

Los residuos sólidos ocupan la posición número 11 de todas las fuentes emisoras de GEI del estado. Esta emisión se emite a la atmósfera en forma de metano, debido a la descomposición anaeróbica de la fracción degradable de los residuos orgánicos, acumulados en los sitios de disposición final que no son rellenos sanitarios en todos los casos. Estos residuos se encuentran a profundidades diferentes y si son más superficiales la emisión puede ser también de CO₂, El manejo integral y sustentable de los RS aprovecha el metano, que puede utilizarse en la generación de calor.

Por otro lado, la incineración de residuos a cielo abierto malgasta un potencial energético y emite dióxido de carbono y forma otros contaminantes que van a parar a la atmósfera. Además, el transporte de los residuos a las instalaciones de reciclaje,

tratamiento y disposición genera emisiones de GEI relacionadas con la quema de gasolina y diesel. Como se mencionó en las emisiones de la demanda energética, los desechos pueden ser utilizados para generar energía alternativa.



Escenario base (BAU) de emisiones generadas en el sector de residuos sólidos para el período 2005-2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH) con datos del IEGEIH.

Las medidas de mitigación propuestas para los residuos sólidos se comentan a continuación:

Gestión integral de residuos sólidos urbanos

Los desechos constituyen casi el 5% del total de emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial. La tecnología puede reducir los efectos de las emisiones recuperando los gases que emiten los vertederos, pero también esto se puede lograr mediante una mejora de las prácticas de vertimiento y el tratamiento. El manejo integral de residuos sólidos, considerando la generación, traslado, tratamiento, reciclamiento y disposición final; con la finalidad de minimizar los residuos depositados en los rellenos sanitarios, o directamente al medio ambiente, y así disminuir la generación de GEI.

Por otro lado también permite promover el remplazo de materias primas por materiales secundarios, impulsar el ahorro de energía, la transformación a composta



orgánica producida para la sustitución de fertilizantes químicos. Es importante promover u gestionar la elaboración de programas municipales de gestión integral de residuos sólidos. También se requiere implementar sistemas de recolección adecuado a las necesidades y oportunidades de los municipios, implantar y fortalecer una cultura de reducción, de reuso y reciclado de residuos.

Actualmente en el estado se tienen programas como el de Reciclaje de papel, en donde actualmente se acopian 60 ton. Al año y el programa de Acopio y Reciclaje de Desechos Electrónicos, en el que se acopian aproximadamente 30 ton. anuales, así como el Programa de Separación de Basura y Elaboración de Composta, los cuales deben de reforzarse.

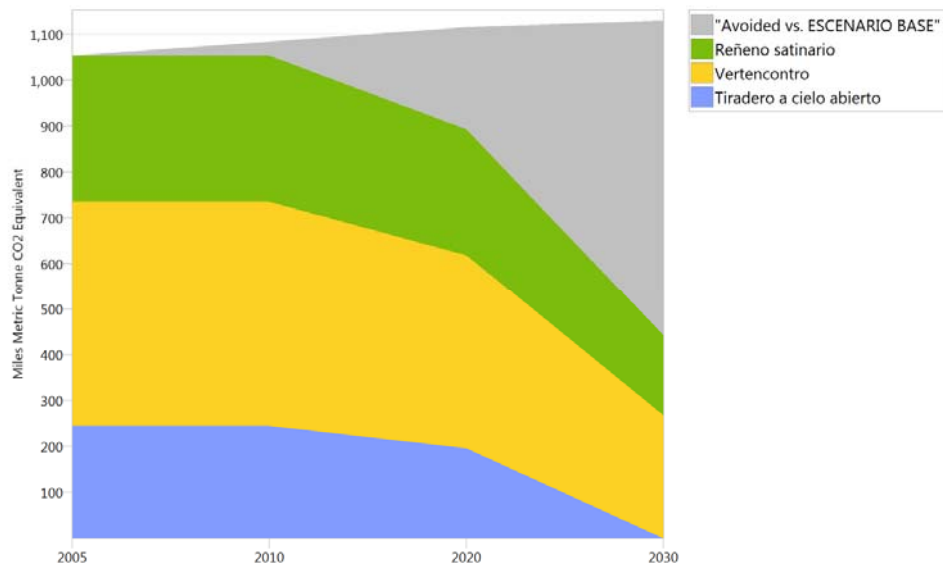
Gestión integral de residuos sólidos industriales

En el sector industrial es importante fortalecer, e implementar programas y planes de manejo de residuos industriales no peligrosos, planes de manejo de residuos de residuos especiales, así como planes de manejo de residuos industriales peligrosos considerando los lineamientos de SEMARNAT.

Establecimiento de rellenos sanitarios adaptados para captura de GEI

Los rellenos sanitarios son responsables de entre el 8 y el 12 % del total de emisiones antropogénicas del metano en el mundo. Este porcentaje puede considerarse como un potencial de reducción de emisiones ya que en lugar de ser emitido al aire a través de los vertederos, se puede concentrar y recuperar de modo que pueda ser utilizado en su posterior combustión o para la generación de electricidad. Por ello, la SEMARNATH programa la construcción de rellenos sanitarios regionales que cumplan con la normatividad vigente y que permitan aprovechar los subproductos de los residuos sólidos urbanos.

Se plantea que para la actual administración estatal aumentar al 63% la disposición de los residuos sólidos urbanos a través de rellenos sanitarios, para el 2020 incrementar dicho porcentaje al 87% y para el 2050 alcanzar un 100% de los municipios. Alcanzar un 43% al año 2016 en el control y saneamiento de tiraderos; al 2020 cubrir un 80% de municipios atendidos en este rubro y al 2050 llegar al 100%. Con esta medida se podría reducir un 50% de las emisiones de este sector para el año 2050. En la figura siguiente se muestra el escenario de emisiones con esta medida de mitigación relacionada con el cumplimiento de la normatividad vigente en los rellenos sanitarios para RS urbanos.

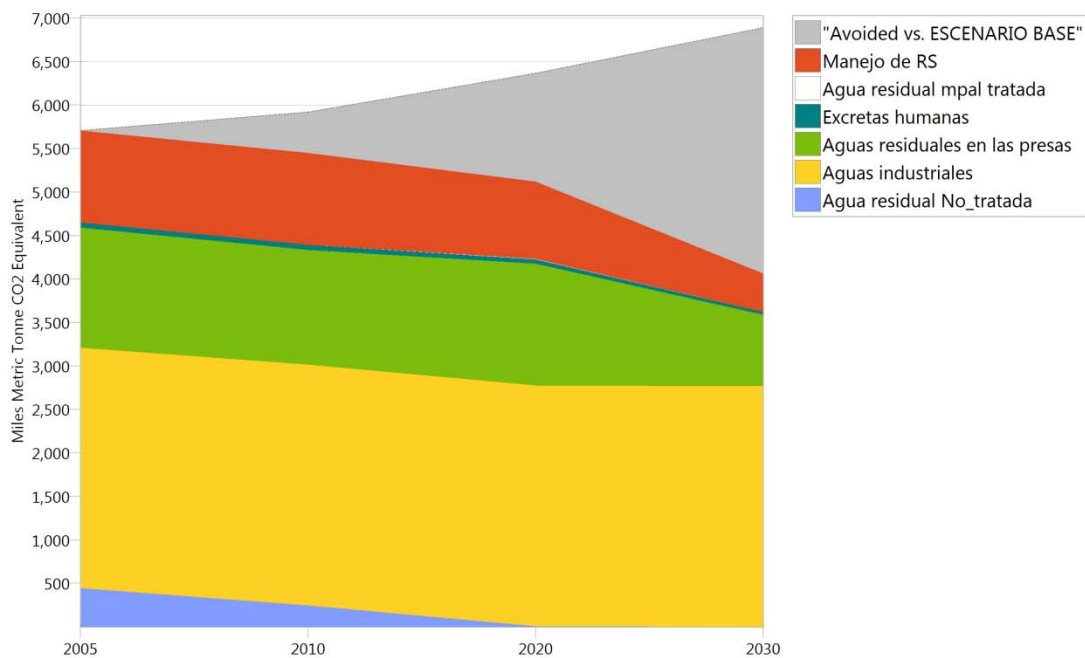


Escenario emisiones generadas en el subsector de residuos sólidos municipales con la introducción de la medida de mitigación. Período 2005-2030.

Fuente: PEACCH/SEMARNATH-UAEH

Gestión de manejo de residuos sólidos

Los escenarios de emisiones con todas las medidas de mitigación planeadas para el sector no energético de residuos se calcularon con el software LEAP y se muestran en la figura siguiente



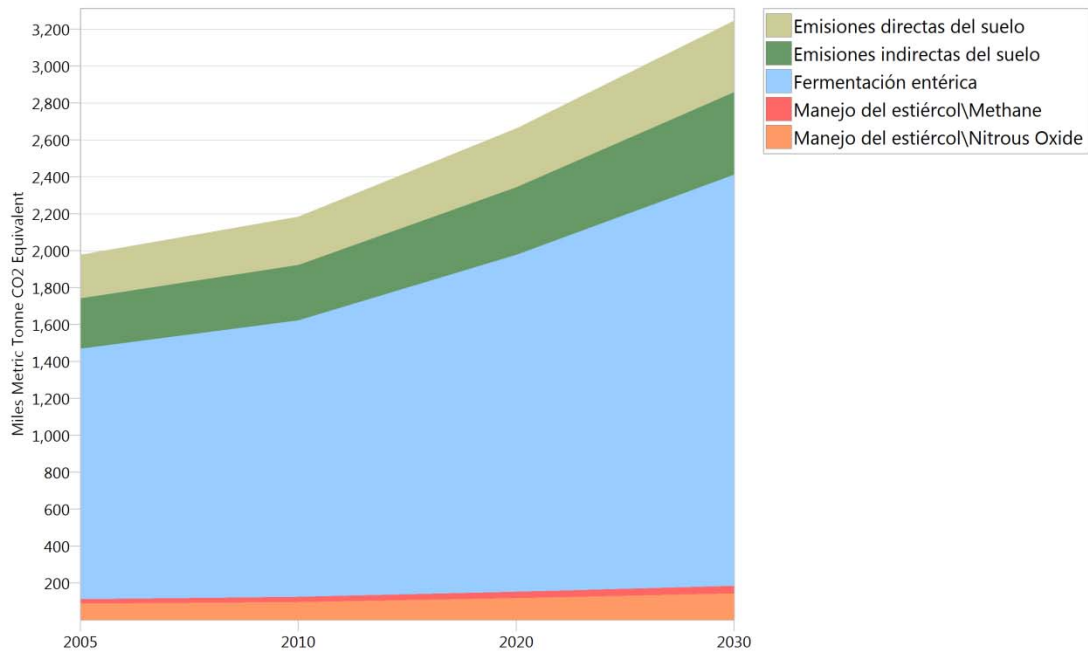
Escenario emisiones generadas en el sector residuos con la introducción de las medidas de mitigación. Período 2005-2030. Fuente: PEACCH-SEMARNATH-UAEH

El sector residuos tiene un potencial de mitigación calculado de 2624.66 y 6034.9 miles de toneladas para el año 2020 y 2030 respectivamente.

Sector agrícola y ganadero

El sector agricultura incluye la actividad pecuaria y es una fuente importante de emisiones de GEI en el Estado de Hidalgo ya que aporta el 6% del total. En el año 2005 las emisiones de esta categoría asciende a 1,888.09 Mt de CO₂eq, constituidas por metano y óxido nitroso. La fermentación entérica y manejo del estiércol del ganado es la fuente principal de metano con un total de 1,239.63 Mt CO₂eq ocupa el 8^{vo} lugar en importancia de todas las emisiones y el tercero de las que tienen carácter estatal. El óxido nitroso proviene de la emisión indirecta del suelo, emisión directa del suelo y el riego por inundación, son del orden de 285.20 y 248 Mt de CO₂eq, lo cual representa un 13% y 15%, respectivamente del total de la categoría agricultura.

Las principales medidas de mitigación aplicables al sector agrícola tienen como objetivo un manejo sustentable de los recursos y reducir las emisiones de GEI generadas en este sector. Estas se describen más abajo y se muestran en la tabla 4.6 como parte del Eje Rector 6 junto con los costos, actores, cronogramas y cantidades de CO₂ mitigadas.



Escenario base (BAU) de las emisiones generadas en el sector agricultura y ganadería para el periodo 2005-2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH) basado en IEGEIH.

Emisiones directas e indirectas de suelos agrícolas.

El cálculo de emisiones directas de GEI considera como fuentes los fertilizantes sintéticos, residuos animales, el nitrógeno fijado en los cultivos y los residuos de cosechas agrícolas. Mientras que las emisiones indirectas del suelo consideran, como se observa en la sección IEGEIH, emisiones por fertilizantes, la excreción de nitrógeno generada por el ganado y la fracción de N y N₂O de lixiviados.

En el estado de Hidalgo, las emisiones directas e indirectas del suelo, aportan 285.20 y 248 Mt de CO₂eq, respectivamente; y son de N₂O. Las siguientes medidas propuestas, ayudan a reducir tanto las emisiones directas como las indirectas del suelo.



Mitigación de emisiones generadas por fertilizantes

El uso de fertilizantes nitrogenados es uno de los principales factores que aportan gases de efecto invernadero dentro del sector agrícola (Snyder *et al.*, 2007). Los fertilizantes influyen en el cambio climático en dos aspectos. Por un lado, pueden contribuir a mejorar la productividad y con ello al aumento de la captura de carbono.

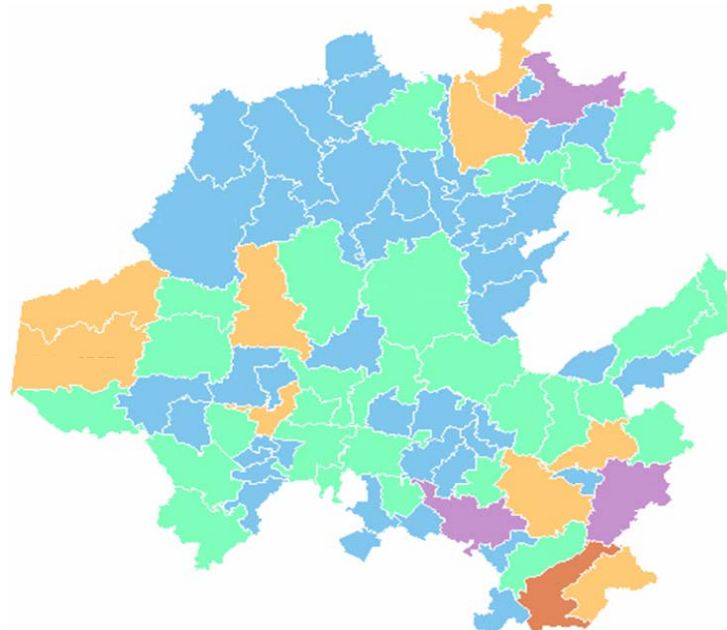
Por otro, el uso inadecuado o excesivo de fertilizantes nitrogenados incrementa las emisiones de N_2O y puede conducir a la eutrofización de las aguas. Para aproximarse a la primera contribución, es necesario hacer un buen manejo del fertilizante, que tiene como base la utilización de la fuente, cantidad, época y localización correcta (Snyder *et al.*, 2007), lo cual ayuda a evitar las emisiones de óxido de nitrógeno, a aumentar los niveles de material orgánico y al mismo tiempo, reducir los gastos de insumos (GTZ 2010).

Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen animal o vegetal de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrientes. La descomposición de estos abonos enriquece el suelo con carbono orgánico, mejorando su textura y sus características físicas, químicas y biológicas (CP-SAGARPA 2009). Los abonos naturales, bien aplicados, mejoran la capacidad del suelo para capturar carbono. El incremento de la materia orgánica en los suelos reduce la emisión de N_2O al disminuir la aplicación de fertilizantes minerales y pesticidas (CP-SAGARPA 2009, Favoino y Hogg 2008).

Establecimiento de la labranza cero

Una de las medidas de mitigación viable a implementar es el establecimiento de la labranza cero. Consiste en un sistema de labranza que conserva al menos el 30% de la superficie cubierta con residuos de la cosecha, cobertura vegetal o basura después de la siembra. La acumulación y descomposición de los residuos de las plantas provoca un incremento del carbono orgánico en el suelo que reduce el uso del fertilizante. Esto trae como consecuencia un ahorro en el consumo de diesel, debido a la menor utilización de maquinaria agrícola.

En el Estado de Hidalgo existen varias zonas donde las anteriores propuestas de mitigación podrían ser implementadas, principalmente en la zona de los Valles de Apan, el Valle de Tulancingo, la Huasteca, Zempoala, Ixmiquilpan, Mixquiahuala, Nopala y Huichapan entre otras. La figura siguiente muestra los municipios de mayores intensidades de cultivo en el estado.



Superficie sembrada total	Frecuencia	Hectáreas
Unidad de medida: Hectáreas Fuente: De 1994 A 2001: Delegaciones de SAGARPA en los estados. De 2002 a 2009: SAGARPA, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Consultado el 8 de diciembre de 2009 para la serie 2001 a 2008; y el 2 de diciembre de 2010 para los datos de 2009. Notas: Los datos pueden no coincidir con los de la fuente debido a que están redondeados a enteros.	1	21,262 hasta 26,412
	3	16,112 hasta 21,261
	9	10,962 hasta 16,111
	28	5,812 hasta 10,961
	43	661 hasta 5,811

Clasificación de unidades con igual tamaño de clase: el recorrido de la variable (mayor valor-menor valor) se divide entre el número de grupos predeterminado (5) para obtener el tamaño, y a partir de éste se construyen los límites de clase.

Áreas prioritarias para aplicar las medidas de mitigación en el sector agrícola. Distribución de las zonas cultivadas en Hidalgo. Fuente: SAGARPA

Fomento del pastoreo en plantaciones forestales y huertos

Promover el pastoreo de ovinos y/o bovinos en plantaciones forestales y huertos frutícolas para el aprovechamiento del forraje de piso, residuos agrícolas y control de malezas. Esta acción tiene diversas aportaciones al reducir los residuos agrícolas, el uso de herbicidas y de fertilizantes químicos.

Intensificación de sistemas agrícolas

La intensificación de los sistemas agrícolas permite incrementar la producción por superficie. A menudo se considera que la intensificación de la agricultura incrementa la producción de CO₂ y N₂O. Sin embargo, el potencial de emisiones puede reducirse con un adecuado manejo en el uso de insumos y el suministro de materia orgánica del suelo (Adviento-Borbeet *al.*, 2007). También se utiliza el sistema de rotación con



leguminosas, el cual genera el mismo efecto que las prácticas de fertilización (GTZ 2010) con lo cual se reduce el uso de fertilizantes y las emisiones directas e indirectas del suelo.

Mitigación en la quema de residuos agrícolas

Los residuos de zonas agrícolas como podas, desperdicios de legumbres, este otros, comúnmente no se les da un manejo adecuado o son quemados, lo cual aporta 30.93 CO₂, 21.59 Gg CO₂eq y 1.22 Gg de NO_x. La acción de mitigación consiste en fortalecer el uso de residuos agrícolas dándole valor agregado. Por ejemplo, como alimento en el sector ganadero, producción de abono orgánico como la composta y la lombricomposta, energía a través de biodigestores y uso de residuos para bio-remediación de suelos contaminados.

Promoción de agricultura urbana

La agricultura urbana reduce los GEI por medio del secuestro de carbono, disminuye las islas de calor generadas en las áreas metropolitanas y urbanas y reducen las emisiones relacionadas con el transporte de los alimentos, ya que reducen la distancia entre los consumidores y productores. En esta línea de acción se pueden considerar los jardines comunitarios, jardines traseros y azoteas verdes. Por otra parte, mejoran los niveles de oxígeno en las ciudades.

Sector ganadero

En el área ganadera, las dos principales fuentes de emisión en Hidalgo son en forma de metano: la fermentación entérica que aporta 1,239.63 CO₂eq y el manejo de estiércol que emite 115.26CO₂ eq. La fermentación entérica es debida a la alimentación del ganado, en especial del bovino, y ocupa el tercer lugar de importancia en las emisiones de competencia estatal. Las medidas de mitigación propuestas en esta área son:

Mejoramiento de la dieta alimentaria del ganado

La mejora en la dieta reduce las emisiones de metano por unidad de producto mediante un aumento del rendimiento, incluyendo ganancia de peso, producción de leche y eficiencia reproductiva. También pueden reducirse las emisiones de metano por unidad de energía digestible consumida por el animal. Esta opción es aplicable a ruminantes con recursos alimenticios limitados. Asumiendo que la digestibilidad del alimento aumenta un 5%, las emisiones de metano por unidad de producto podrían disminuir en el orden del 10 al 25%, dependiendo de las prácticas de manejo (Smith 2007, Berra *et al.*).



El mejoramiento en la dieta puede darse a través de un tratamiento de trituración previa a los alimentos ya que se acelera la digestión y además, mediante el suministro de probióticos, proteína vegetal y minerales como las zeolitas.

Promover la conservación de forraje

Promover la conservación de forraje (en silos y henificados), para añadir proteína a la dieta forrajera y con esto, la reducción de la producción de metano en un 20%, si se utiliza un ensilado similar al heno (GEC *et al.* 2010).

En el caso de la ganadería extensiva, se proponen las siguientes medidas:

Suplemento alimenticio durante la época de seca.

Promover bancos forrajeros que aportan alimento de buena calidad, mayor disponibilidad de nutrimentos, mantienen la rentabilidad del sistema durante sequías prolongadas (GEC *et al.* 2010).

Acciones de manejo y gestión de manejo de agostaderos

Como se menciona anteriormente, el aumento y mejoramiento en la producción de forraje mejora la alimentación del ganado y reduce la emisión de GEI. El manejo de agostaderos está relacionado con este aspecto, pero también con el sector de emisiones de GEI del suelo y por las emisiones generadas por cambio de uso de suelo de vegetación primaria a pastizales para agostadero de ganado. Por lo anterior es de gran importancia realizar acciones de mitigación en este sector.

Promover la restauración integral de agostaderos degradados, reduciendo procesos de desertificación, degradación y de emisión de carbono por pérdida de biomasa. Promover un manejo integrado de los recursos del agostadero: suelo, agua, flora y fauna, capacidad de carga, control de incendios, con lo cual se permita maximizar su productividad y reducir las presiones generadas en este sector en el cambio de uso de suelo (Tubiello *et al.* 2007). Para ello se recomienda la resiembra de especies de mayores rendimientos.

La selección de especies forrajeras debe adaptarse al tipo de clima y suelo según el área a resembrar. Hay que considerar su buen valor forrajero, longevidad y tolerancia al pastoreo, la sequía y al frío; y su capacidad de producir semilla. También es bueno utilizar especies arbustivas como el varaduz, engorda cabra y costilla de vaca. Es recomendable utilizar mezclas de especies de pastizales.



Promover el uso de especies arbóreas locales para forraje

Las especies arbóreas locales, pueden tener un alto contenido de proteína y buen rendimiento de biomasa comparado con las gramíneas (GEC *et al.*2010). Por ser especies locales se reduce el costo de producción y de transportación y generalmente tienen rápido crecimiento. En este rubro las plantas forrajeras arbustivas con altas densidades y en áreas medianas o pequeñas, presentan una estrategia viable para intensificar los sistemas de cría de ganado para carne y leche, liberando superficies para otros fines agroforestales.

Fomento de cercos vivos y arborización de pastizales inducidos

Esta medida promueve la siembra de árboles en franjas paralelas entre pastos de corte o pastoreo, con el objeto de mejorar la fertilidad del terreno, prevenir la erosión y reducir el pisoteo de los animales. Son franjas simples o densas (doble fila) de árboles que sirven como cortinas que debilitan la fuerza del viento sobre los pastos, cultivos agrícolas y animales (GEC *et al.*2010) y en paralelo, promueven la captura de CO₂. Además, las cercas vivas y franjas de árboles son fuente de forraje para la alimentación del ganado, sobre todo durante la sequía y en especial cuando los frutos pueden ser consumidos por los animales. La calidad de los frutos es mayor a la de los pastos durante la sequía y reduce el estrés calórico en el animal, lo que reduce la emisión de metano que se produce en la fermentación entérica. Impulsar el uso de cercos vivos y el manejo de baja intensidad puede transformar a los primeros en pequeños corredores biológicos que contribuyan con múltiples servicios ambientales y de conservación.

Mitigación de emisiones generadas en el manejo del estiércol

Las emisiones de GEI generadas por el manejo y almacenamiento de estiércol aportan en el Estado de Hidalgo 115.26 de CO₂ eq, estas emisiones están relacionadas con la producción de óxido nitroso. Las emisiones de óxido nitroso resultan del estiércol y la orina del ganado que se maneja en sistemas líquidos o que se recolecta y almacena en forma sólida.

Por ejemplo en las cuencas lechera de Tizayuca y Tulancingo la aplicación de estiércol es práctica habitual e incluso ha dado lugar a problemas de salud ambiental por la generación de vectores.

Aprovechamiento del estiércol: Obtención de biogás

El material residual de la biodigestión, o efluente, puede ser directamente usado como abono y como acondicionador del suelo, pues los nutrientes como el nitrógeno



se tornan más disponibles, mientras los otros como el fósforo y el potasio no se ven afectados en su contenido y su disponibilidad (López-Pérez 2005).

Algunas ventajas del biodigestor son: que el estiércol no necesita tratamiento antes de su inclusión en el biodigestor. El biogás generado, puede ser empleado en la cocción de alimentos o reemplazo de combustible en el funcionamiento de motores. Esta producción neta de energía puede aumentar sensiblemente la rentabilidad de las explotaciones ganaderas, especialmente las de gran tamaño.

Esta práctica puede funcionar con mayor facilidad en zonas productoras de cerdos y/o vacas en donde se presenta una mayor cantidad de desechos orgánicos. Esta medida puede aplicarse con residuos orgánicos provenientes de residuos sólidos urbanos, rurales, desechos agropecuarios o de manejo forestal sostenible.

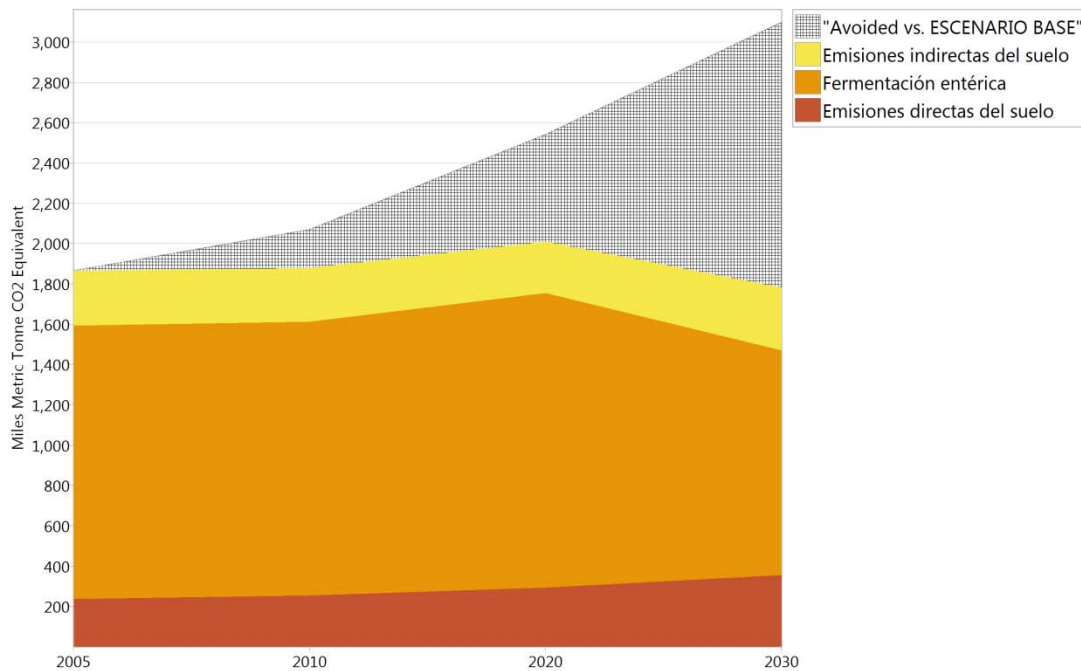
Aprovechamiento del estiércol: obtención de lombricomposta

La lombricultura es una biotecnología que utiliza especies domesticadas de lombrices como una herramienta de trabajo. Recicla todo tipo de materia orgánica - mayormente desechos- de modo que contribuye sustentablemente a la protección de la vida y del ambiente y como fruto de este trabajo se obtienen fundamentalmente dos productos de importancia edafológica: los abonos orgánicos “humus sólido” y “humus líquido” (lixiviado). La lombriz se alimenta de desechos orgánicos y por ello es el mejor método para el tratamiento del estiércol, los residuos agrícolas, de jardinería y cocina y de lodos de las PTAR. Por ello, tiene un costo muy bajo.

Producción de bio-combustibles.

A diferencia de los combustibles fósiles que se obtienen de la energía almacenada en los fósiles, los biocombustibles (bioetanol, biodiesel, biodiesel y biogás) provienen de la biomasa, la materia que constituye a los seres vivos, sus productos y desechos. La biomasa es una fuente renovable, ya que su producción es más rápida que la formación de los combustibles fósiles. Entre los cultivos posibles de utilizar para la elaboración de biocombustibles, están los de alto contenido de carbohidratos (caña de azúcar, maíz, mandioca), las oleaginosas (olivo, sorgo, soja, girasol, palmas) y las esencias forestales (eucalipto, pinos). A mediano plazo se puede considerar el uso de biocombustibles a base de metanol y etanol mezclado con gasolina (Argenbio 2007). Actualmente existe la Red Nacional de Productores de Biomasa en la cual participan municipios del Valle del Mezquital, Valle del México y la Sierra Gorda.

Los escenarios de emisiones con todas las medidas de mitigación planteadas para el sector no energético de Agricultura y Ganadería se calcularon con el software LEAP y se muestran en la figura siguiente:



Escenario de emisiones generadas en el sector agricultura y ganadería, considerando las medidas de mitigación: aprovechamiento un 30% de metano producido en la ganadería, y una reducción de un 20% de las emisiones directas e indirectas del suelo. Período 2005-2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH) con el software LEAP.

El sector agropecuario tiene un potencial de mitigación calculado con de 533.81 y 650.5 miles de toneladas para los años 2020 y 2030 respectivamente.

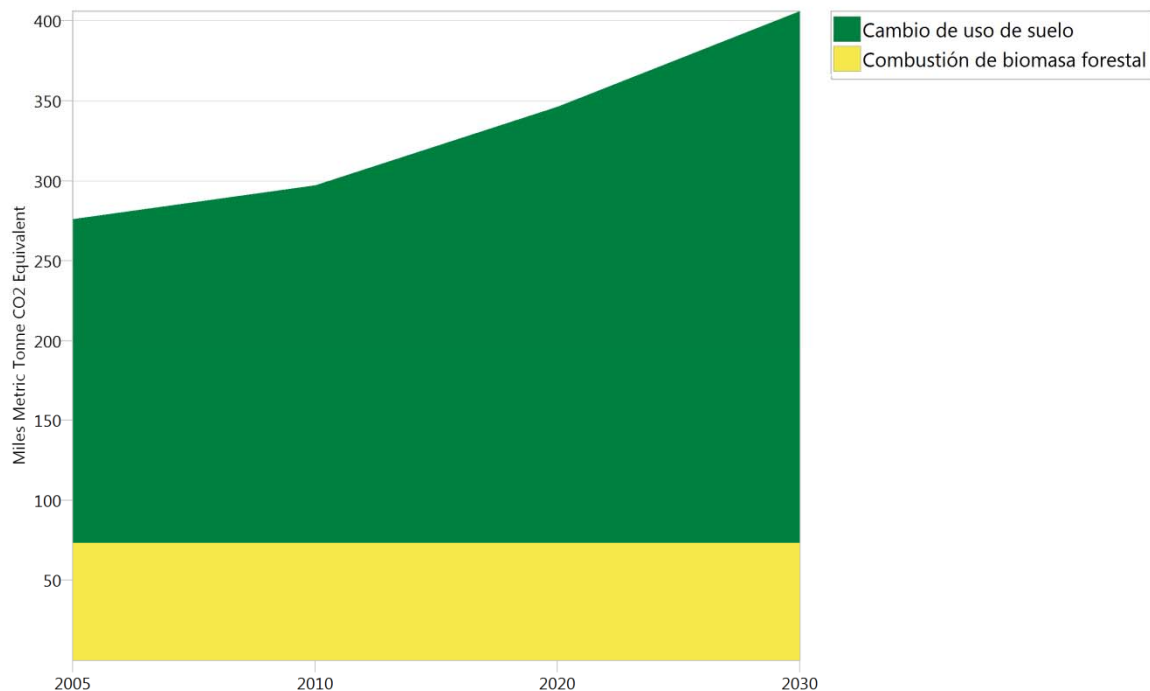
Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS)

El USCUSS es un sector de suma importancia para el estado de Hidalgo, ya que en su territorio aún se mantienen ecosistemas boscosos de amplia extensión. En este sector, la mayor aportación de CO₂ a la atmósfera ocurre por la conversión que sufren los bosques y pastizales en un orden de 202.85 Gg CO₂y por la combustión de biomasa forestal debida a los incendios en un orden de 73.29 Gg CO₂. La quema de biomasa también aporta otros gases GEI como metano (CH₄), monóxido de



carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NOx). El escenario base de estas emisiones hasta el 2030, calculado por el software LEAP, se muestra en la figura siguiente.

Por otro lado, este sector tiene un gran potencial de captura de carbono de tal magnitud que puede ser superior a sus emisiones. Es así que el estado de Hidalgo puede ser un sumidero de carbono dentro del país. Los cálculos de CO₂ capturado anualmente por los bosques y otros tipos de vegetación leñosa ascienden a -1,387.15Gg de CO₂ y de -23.19Gg de CO₂ por recuperación de áreas abandonadas. No obstante su potencial este sector tiene altas posibilidades de establecer medidas de mitigación que aumenten aún más la captura de C por el cambio de uso de suelo en la restauración de los ecosistemas boscosos que además tendrían implicaciones en la conservación de la biodiversidad como valor añadido.



Escenario de emisiones generadas en el sector USCUS, sin considerar la captura de CO₂. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH) basado en IEGEIH, con el software LEAP.

En el sector USCUS se proponen las siguientes medidas de mitigación:

Establecimiento de nuevos sumideros de carbono

El concepto de sumidero, en relación con el cambio climático, es cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe (almacena) o elimina de la atmósfera cualquier GEI o uno de sus precursores (CMNUCC 1992). Por ejemplo, la reforestación,



restauración ecológica, la gestión forestal y la gestión de tierras agrícolas, entre otras, se traducen en una captura del CO₂ presente en la atmósfera y su almacenamiento posterior en forma de materia vegetal. Esta captura de carbono contribuye a reducir la concentración de los GEI de la atmósfera, y por lo tanto, a mitigar el calentamiento global.

Impulsar el establecimiento de nuevos sumideros de carbono mediante plantaciones forestales comerciales y reforestaciones.

Las plantaciones forestales en estadios inmaduros capturan grandes volúmenes de carbono de la atmósfera por medio del proceso fotosintético. Las actividades de reforestación, el establecimiento de plantaciones forestales comerciales y el manejo forestal sustentable de bosques naturales son estrategias basadas en la actividad forestal que contribuyen a la reducción de CO₂ en la atmósfera.

La acción propuesta en el estado de Hidalgo es crear nuevos sumideros de carbono por medio del establecimiento de plantaciones y reforestaciones con árboles de especies nativas de cada región. Se debe asegurar la calidad de las plantas para asegurar el máximo índice de supervivencia en campo.

A continuación se dan algunos ejemplos de especies que podrían ser utilizadas para reforestación en cada región: para el Valle de Mezquital y el Valle de México se propone el Mezquite (*Prosopis lae vigata*), el Huizache (*Acacia farnesiana*) y el Palodulce (*Eysenhardtia polystachya*), entre otras. Para las zonas de Serranas del estado se propone el uso de diferentes especies de pino, como (*Pinus patula*, *Pinus teocote*, *Pinus montezumae*); encino (*Quercus laurina*, *Quercus xalapensis*, *Quercus crassipes*) y Xochite (*Liquidamba restiraciflua*); para las zonas tropicales cedro rojo (*Cedrela mexicana*), Caoba (*Swietenia macrophylla*). Estas especies tienen ventajas socio-económicas ya que su madera puede ser utilizada para la fabricación de productos de larga duración.

La reforestación y restauración incrementan las reservas forestales de carbono, por lo cual es necesario realizar estas acciones con especies nativas apropiadas para los tipos de hábitat y adaptadas a las condiciones locales del clima, como se mencionan en los ejemplos anteriores, así como promover el uso de especies no vulnerables ante el cambio climático, con mayor capacidad para adaptarse y prosperar. En este sentido se recomienda el uso de más de una especie lo que diversifica el bosque. Al realizar las actividades de reforestación se deben utilizar plantas de calidad y técnicas de preparación de terreno que garanticen altos porcentajes de sobrevivencia en campo. Estas acciones permiten minimizar el riesgo de plagas y enfermedades, así como promover el éxito y duración de los sumideros de carbono a largo plazo.



Impulsar la restauración natural

La vegetación natural juega un papel preponderante en el ciclo global del carbono por mantener almacenes de biomasa en troncos, ramas, corteza, hojas, raíces y en el suelo. Por lo tanto son sumideros (transferencia neta de CO₂ del aire a la vegetación y al suelo, donde son almacenados). Sin embargo, grandes extensiones de vegetación natural han sido perturbadas y su recuperación por medio de la sucesión natural y de proyectos de restauración incrementan la capacidad de fijación de carbono. La acumulación se produce de forma gradual a mediano y a largo plazo, tanto en la biomasa desarrollada en las áreas restauradas, como en la mejora del suelo. Esta actividad promueve la regeneración o establecimiento de bosques en áreas con poco o sin cubierta forestal (CEC 2011).

La recuperación de áreas degradadas re-establecen los servicios ambientales tales como la captura de carbono, la infiltración de agua y recarga de mantos acuíferos, la disminución de la velocidad de los escurrimientos superficiales reducción de azolvamientos, sedimentación y del potencial erosivo del agua así como reducción de la pérdida paulatina de la fertilidad del suelo (SEMARNAT-INE, 2009).

Sin embargo, si sólo se considera un 10% de esa área como meta para el año 2030 (que equivale a 14,116 ha) se estima una reducción de 702.4 miles de toneladas de CO₂eq. Este valor fue calculado con base al potencial de reducción por restauración por hectárea a nivel nacional. Es necesaria una adecuada selección previa de sitios de restauración para verificar la factibilidad, considerando el uso de suelo en el momento actual y generar investigación de los costos de la propuesta.

Por ello, en el sector forestal estatal se ha considerado la realización de acciones de restauración de la vegetación natural al incluirlo dentro de las acciones contempladas dentro del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2011-2016 de Hidalgo (PSMARN) (GOB_HGO, 2011c). Uno de los objetivos del PSMARN es la promoción y desarrollo de áreas naturales protegidas, en congruencia con el Programa Estatal Forestal, y promover las acciones para la conservación y reforestación de zonas forestales.

Reducción de emisiones por incendios forestales

Los incendios forestales que ocurren de manera natural, en frecuencias e intensidades históricas son importantes para mantener la salud forestal. Es práctica usual en algunos países y se establecen las quemadas controladas, especialmente de la maleza que impide la germinación de semillas y la auto renovación forestal. Sin embargo, fuera de los parámetros normales, los incendios pueden causar importantes pérdidas y generar grandes emisiones de GEI y reducir el potencial de



secuestro de carbono en el suelo. Por lo que establecer programas enfocados en la reducción de la intensidad de los incendios y la vulnerabilidad de las zonas a los mismos son primordiales como estrategia de mitigación (CEC 2011).

Actualmente en el Estado de Hidalgo la mayoría de los incendios se desarrollan en las zonas de pastizales, sin embargo, la alta acumulación de materia orgánica en las zonas forestales no manejadas los hace potencialmente más vulnerables a incendios de alta magnitud. Un ejemplo de esto ocurre en la zona de la Sierra de Pachuca y la Sierra Alta. En estas áreas es prioritario disminuir la vulnerabilidad, esto se logrará realizando diversas acciones como el incremento de las brigadas de prevención y combate, y la generación de pronósticos. En este último punto se destaca la relación que los incendios tienen sequías intra-estivales atípicas que a su vez se originan por fenómenos meteorológicos como El Niño, por lo que en presencia de este fenómeno se sugiere reforzar las medidas de prevención.

Considerando el promedio de la superficie forestal siniestrada en los últimos 10 años, se realizó una proyección que consistió en incluir la ejecución de las acciones arriba mencionadas, lo que permite estimar una reducción de por lo menos 30% del área siniestrada. Porcentaje que aumentara a medida que las acciones de prevención, detección y combate se incrementen y sean más eficientes. De acuerdo con los registros históricos de incendios forestales se generó una tendencia de área siniestrada de 26,747 ha para 2030. Tomando en cuenta las acciones propuestas de prevención, detección y combate es posible reducir en un 30% por ciento, lo cual representará la mitigación de 141,759 TnCO₂ en el 2020 y 453,629.8 TnCO₂ para el 2030.

Las medidas propuestas consideran el fortalecimiento de campañas permanentes de prevención de incendios forestales a través de la educación ambiental, la difusión y promoción de prácticas adecuadas del uso del fuego, capacitación y equipamiento de brigadas y grupos voluntarios y la instalación de infraestructura para la detección oportuna. Así mismo incrementar el número de brigadas de combate de incendios para cubrir las regiones forestales del estado. Todas estas acciones están vinculadas con el PSMARN del estado, en donde se establece: La reducción de incendios forestales a través de impulsar la participación social en la prevención de incendios forestales a través de esquemas y acciones educativas, grupos cívicos forestales y el fortalecimiento de las capacidad para la detección, atención y combate de los incendios forestales. Esto se logrará mediante el mejoramiento de los centros de control, infraestructura terrestre de detección y aplicación de sistemas modernos de vigilancia.



Fortalecimiento de Áreas Naturales Protegidas

Las áreas naturales protegidas (ANP), son el sistema más importante para la integración regional de la biodiversidad. En Hidalgo éstas pueden considerarse como un instrumento de política ambiental con mayor definición jurídica, constituyendo una de las estrategias más importantes de la conservación *in situ* (COEDE 2004).

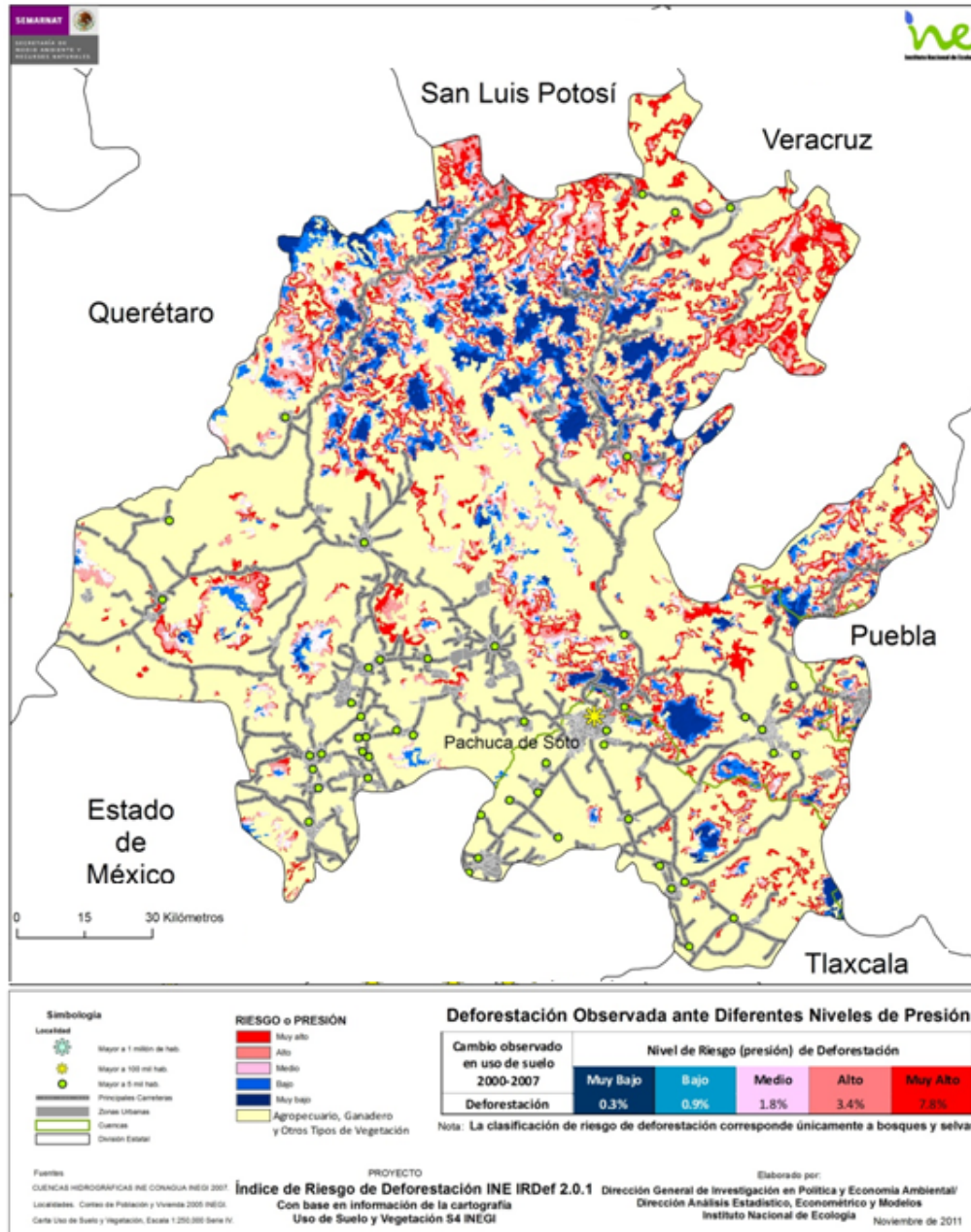
Considerando las medidas de mitigación de GEI, las ANP son de gran importancia para proteger los sumideros de carbono existentes. El Estado de Hidalgo tiene 46 áreas naturales protegidas dentro de los tres ámbitos de gobierno, de orden Federal, Estatal y/o Municipal. Cinco áreas naturales protegidas son de competencia federal y representan el 21% de la superficie total del estado (131,522.57 ha). Las áreas naturales protegidas de competencia estatal y municipal suman 41 y representan el 2% de la superficie del estado (12,081.11, GOB_HGO, 2011). Uno de los objetivos de las ANP es generar instrumentos de planificación para la conservación, uso de suelo y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

En estas áreas se pueden implementar diversas medidas de mitigación como la adopción de sistemas agroforestales, promover la forestación y restauración en zonas vulnerables y de recarga hídrica. El estatus de conservación de las ANP permiten que las acciones de mitigación puedan establecerse con mayor facilidad. Además, estas acciones están vinculadas con el PSMARN, en donde se establecen, identifican y caracterizan las áreas y recursos naturales del Estado con potencial de protección e identifican los corredores biológicos y los servicios ambientales que prestan.

Reducción de las emisiones por cambio de uso de suelo y deforestación

En el Estado de Hidalgo, el 61% de la vegetación nativa ha sido transformada a cobertura antrópica, principalmente a algún tipo de agricultura, pastizales cultivados o inducidos para la ganadería y asentamientos humanos (mapa siguiente). Las regiones de la Huasteca, Sierra Alta y Otomí-Tepehua presentan mayor riesgo de transformación de la cobertura vegetal para actividades antrópicas.

La vegetación natural predominante en estas áreas son el bosque de encino, el bosque mesófilo de montaña y el bosque tropical caducifolio, los cuales han sufrido históricamente de mayor destrucción en México. La expansión de pastizales inducidos han sustituido a la selvas perennifolia y subperennifolias en la zona de la huasteca. En menor medida se encuentran las presiones generadas por el incremento de zonas urbanas, que en Hidalgo principalmente sustituyen, áreas de uso agrícola, pastizal inducido, bosques de latifoliadas y matorral xerófilo.



Índice de riesgo por deforestación

Durante el proceso de deforestación y conversión de ecosistemas naturales a otros usos, se deja de capturar CO₂, se emiten gases de efecto invernadero. Por lo que es necesario impulsar acciones eficientes para reducir el cambio de uso de suelo, entre las que se encuentran impulsar los ordenamientos ecológicos, los planes de desarrollo urbano (mencionados en el sector de vivienda), fortalecer la aplicación de la legislación vigente en procesos de cambio de uso de suelo.



Fortalecer y promover la aplicación de los ordenamientos ecológicos territoriales

En cuanto a ordenamientos ecológicos territoriales, se considera que al 2016 se tendrán actualizados, y elaborados ordenamientos ecológicos territoriales (estatal y regionales), que permitan cubrir los 84 municipios (estatal) y 56 municipios con OET'S regionales. Por ello se plantea que a través de las evaluaciones de impacto ambiental federal y estatal, los cambios de uso de suelo, se fortalezca el cumplimiento a los análisis de congruencia de las obras o actividades sujetas a evaluación, previo a su construcción.

REDD+ (Reducción de emisiones por deforestación y Degradación Forestal “más”)

La estrategia REDD surge de la COP 13 celebrada en Bali 2007. Establece un mecanismo para la reducción de las emisiones globales de gases causantes del efecto invernadero mediante la compensación económica a los países que eviten la deforestación o la degradación de bosques.

Además, se desarrollo la ampliación denominada REDD+ que considera incluir la conservación de los bosques, el manejo sustentable y el aumento de las reservas o almacenes de carbono en los bosques que tiene el potencial de generar significativos cobeneficios sociales y ambientales, así como fomentar una mayor participación en REDD y compensar a los países que ya están protegiendo sus bosques (según COP 14 CMNUCC).

El Programa Estatal Forestal considera diseñar y consolidar, en el corto plazo, una Estrategia Estatal REDD+ en la que se buscará incidir en el desempeño económico, brindar mejores condiciones para la puesta en marcha de esquemas de financiamiento tanto público como privado. Además se prevé contribuir con ello a la generación de empleos que mejoren la calidad de vida de los actores involucrados en la gestión de los bosques y del desarrollo rural en Hidalgo (SEMARNAT-H 2012).

Pago por servicios ambientales

El pago por servicios ambientales se define como el monto asignado a los poseedores de las tierras que mantienen ecosistemas naturales y que en si mismo proveen de servicios ambientales a la sociedad. Estos pagos son una compensación de los costos de oportunidad que se pierden por dejar de hacer actividades productivas tradicionales, como la agrícola y ganadera, que perturban o destruyen los ecosistemas. También, es esencial la realización de actividades para el mantenimiento y/o mejora de los servicios ambientales, de acuerdo a lo que convengan las partes (CONAFOR 2010). El pago debería ser igual al costo de oportunidad de usar la tierra para otros fines y permitirá a los propietarios



implementar mecanismos para reducir la deforestación y degradación de los bosques.

En Hidalgo el pago por servicios ambientales se está realizando, durante 2011, en cerca de 22,180 hectáreas se implementa esta modalidad. (CONAFOR 2011, SEMARNATH 2012). Estas acciones están vinculadas PSMARN en donde se establece propiciar el reconocimiento de los servicios ambientales para asegurar el mantenimiento del capital ambiental en las áreas naturales protegidas de la entidad.

Uso sustentable de la biodiversidad

La definición más repetida y difundida sobre el concepto de desarrollo sustentable es aquella que dice "...es capaz de cubrir las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades" (CMMAD 1992). En este sentido las áreas forestales son sistemas capaces de secuestrar GEI, además de ser elementos de gran importancia en el desarrollo económico y social, por lo cual es indispensable fomentar su aprovechamiento a través de planeación sustentable y técnicas que permitan mantener los recursos a largo plazo.

Uso de madera como sumidero de carbono - Certificación de la Cadena de Custodia

Para contribuir en reducción de emisiones de carbono por parte del sector USSCUS, es necesaria la implementación de programas regionales que fomenten el uso de la madera para la fabricación de muebles, artesanías u otros productos que garanticen una mayor durabilidad. Con esto se garantiza, en parte, un retardo en el ciclo del carbono por lo que en este sentido se propone que parte de la materia prima forestal (madera) utilizada por la industria de la transformación sea certificada de la cadena de custodia por un organismo internacional certificador, por ejemplo Rainforest Alliance Certified. El uso de la madera ofrece diferentes ventajas, ya que ahorran la energía requerida y GEI que se generan en fabricación de productos parecidos a la madera, además de considerarse como una fuente de combustible, que evita el empleo de carbón fósil en forma de hidrocarburos (Gutiérrez del Olmo 2004).

Esta propuesta considera que por lo menos el 10% de los predios con aprovechamiento forestal autorizado, sea certificado por un organismo internacional. Considerando los datos históricos de los reportes de las dependencias oficiales se provee que para el año 2030 se logre que 310,722.16 m³ se encuentren bajo este proceso y garantizar que con la madera obtenida de los predios certificados se elaboren productos de larga duración.



Promover las actividades de control de desperdicios derivados de los aprovechamientos forestales.

En el Estado de Hidalgo, entre el 10 y 20% del volumen de un aprovechamiento forestal autorizado corresponde a los residuos generados. Estos residuos generalmente se incineran para su control. Considerando los datos históricos de los reportes de las dependencias oficiales se obtiene una proyección de 50,482.30 m³ de biomasa quemada para al 2030.

Sin embargo, modificando el control de los desperdicios durante la aplicación de tratamientos silvícolas se podrían reducir en 15,775.7 m³ para el 2020 y 34,706.6 m³ para el 2030. Esto representa la reducción de emisiones de 3,943.9 y 12,620.6 tCO₂, respectivamente.

Fomentar la agrosilvicultura

La agrosilvicultura es un sistema de uso de la tierra en el que se combinan de manera consecutiva o simultánea, en la misma unidad de aprovechamiento de tierra, especies arbóreas perennes con cultivos agrícolas anuales y/o animales. Esta estrategia se considera incrementa la producción (ICRAF 1983). Se propone el incremento de los sistemas agro-pastoriles y silvo-pastoriles que manejen especies vegetales con mayor capacidad de captura de carbono y que a su vez no sean vulnerables al cambio climático, además plantar y reforestar con planta de calidad adaptada a cada región.

Los sistemas de cultivos intercalados en donde simultáneamente las especies perennes y los cultivos anuales se desarrollan en el mismo terreno, pero están espaciados de tal manera que se complementan mutuamente en vez de ser competitivos. Se pueden arreglar en diferentes subsistemas por ejemplo:

- Plantación de árboles en los bordes, que puede funcionar como protección y/o estabilización del terreno.
- La producción de abono verde como fertilizante orgánico, de forraje para los animales domésticos y de leña;
- Hileras alternadas y fajas alternadas en la siembra de árboles. Cuando se establecen en las laderas o a lo largo de las curvas de nivel son sumamente eficaces para controlar la erosión y estabilizar las pendientes, además de que pueden funcionar como pequeños corredores biológicos.

Algunos ejemplos de sistemas agroforestales en Hidalgo son: Sistema cafetaleros con especies nativas como *Inga espuria*, cedrón y encino; Milpas con especies arbóreas fijadoras de nitrógeno como algunas especies de leguminosas tales como *Leucaen asp*.



En la entidad se calculan 3,350 hectáreas con potencial de conversión a sistemas agroforestales. Esta cifra se estimó con base en la evaluación de cambio de uso de suelo, áreas abandonadas y áreas forestales que han sufrido cambio de uso de suelo para uso agrícola o de pastizal. Se propone la conversión de 1600 ha para el 2020 y un incremento para el 2030 de otras 1750 hectáreas.

Fomento de creación de Unidades de Manejo Ambiental (UMA).

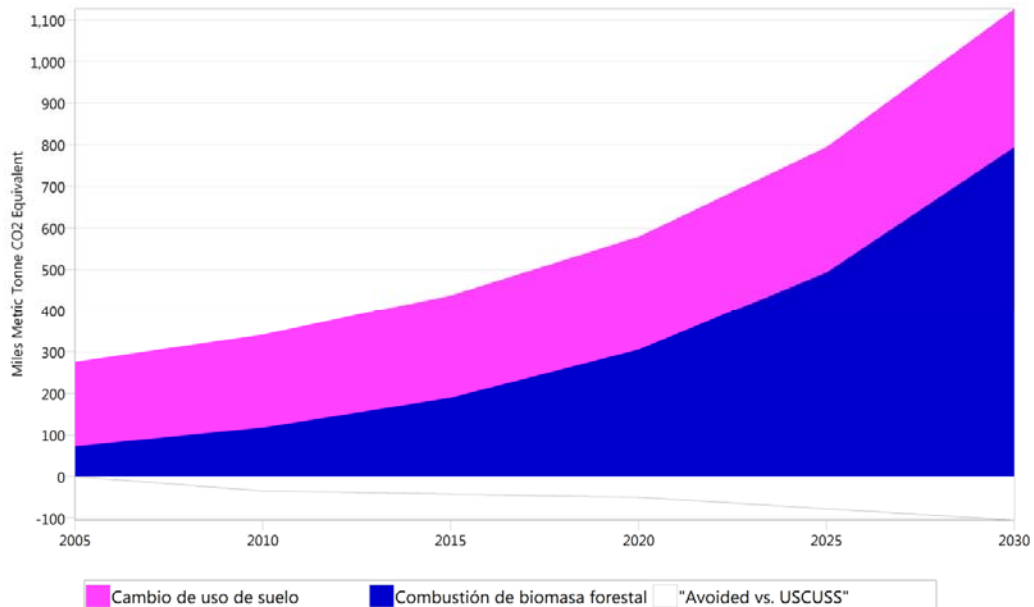
Las UMAs buscan promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado del ambiente, a través del uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ellas contenidos, frenando o revirtiendo los procesos de deterioro ambiental. La UMA está regida por un plan de manejo que es el documento técnico operativo sujeto a aprobación de la SEMARNAT, que describe y programa actividades para el manejo de especies silvestres particulares y sus hábitats y establece metas e indicadores de éxito en función del hábitat y las poblaciones (DOF 06-06-2012).

En particular las UMAs tienen interés desde el punto de vista de mitigación, por que promueven el mantenimiento y el mejoramiento del hábitat de las especies silvestres, aumentando así la conservación de la vegetación nativa, y pueden reducir las presiones de cambio de usos de suelo de la vegetación natural al fomentar la diversificación productiva.

Aproximadamente 21,000 ha en el Estado de Hidalgo se encuentran bajo el esquema de UMA extensiva. Sin embargo, el estado tiene un alto potencial de incorporar áreas con vegetación nativa en este esquema de manejo. Considerando el bosque de coníferas, el bosque de coníferas-latifoliadas, el bosque mesófilo de montaña, las selvas altas y medianas perennifolias, la selva baja caducifolia, el mezquital y el matorral xerófilo se tienen 904,750 ha (estimado para el 2007). Si al menos el 3.3% de esta superficie se incorpora al esquema UMA se lograría una reducción de emisiones por cambio de uso de suelo de 27,000 t CO₂. Para alcanzar este porcentaje se necesita, para 2020, incorporar 30,000 ha bajo esquema de Unidad de Manejo Ambiental.

Escenarios de Emisiones

Los escenarios de emisiones con todas las medidas de mitigación planteadas para el sector no energético de USCUS se calcularon con el software LEAP y se muestran en la figura siguiente



Escenario de emisiones con las medidas de mitigación en el sector de USCUS. Considera la reducción de cambio de uso de suelo, de incendios y el aumento de reforestación. Período 2005-2030. Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH) con el software LEAP.

El sector de USCUS tiene un potencial de mitigación calculado de 174.58 y 990.91 miles de toneladas para los años 2020 y 2030, respectivamente.

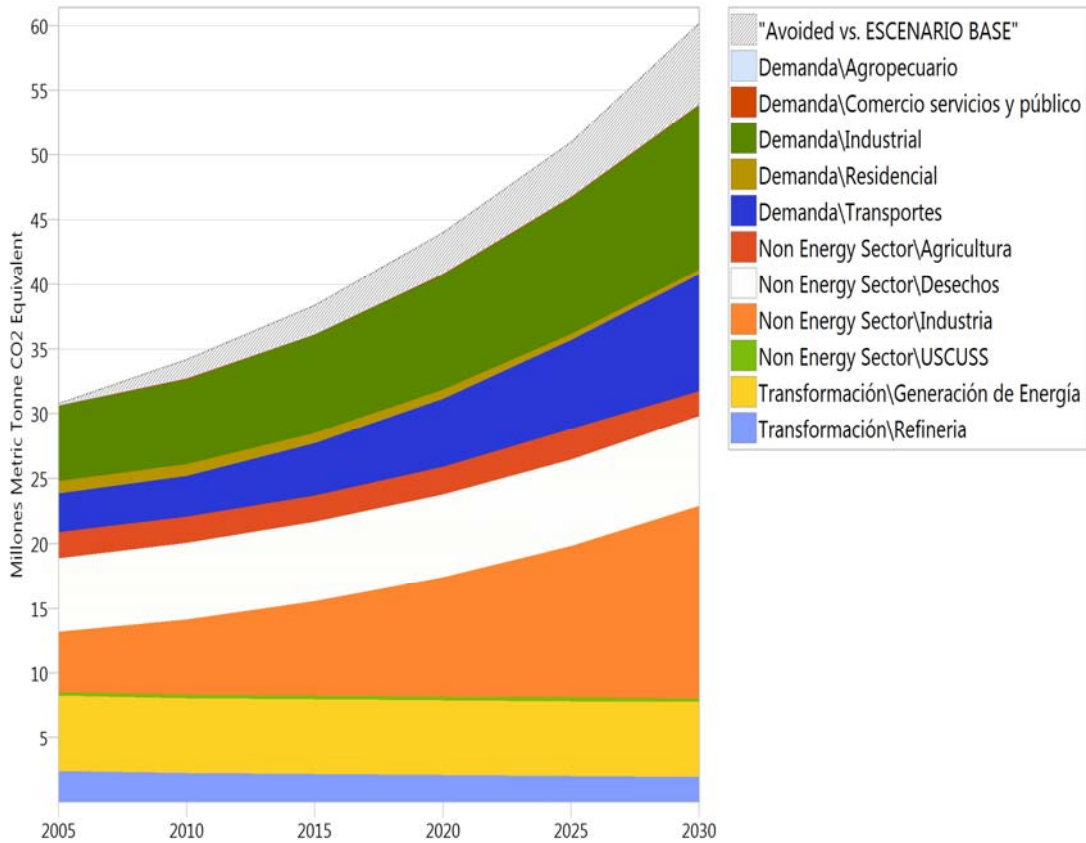
Por ello, y como estrategias particulares para contribuir a las reducción de emisiones GEI en este sector, y en congruencia con el Programa Estatal Forestal, para la actual administración estatal se plantean las siguientes metas:

- Fortalecimiento de viveros forestales para la producción de 2 millón de planta anual.
- Certificación de 2500 hectáreas de superficie forestal bajo aprovechamiento
- Manejo integrado del fuego en 1750 hectáreas anuales.
- Conservación y restauración de ecosistemas forestales en 500 hectáreas anuales.
- Manejo integrado de plagas y enfermedades forestales en 2000 hectáreas anuales.
- Diversificación productiva de las áreas forestales en 100 hectáreas.
- Establecer el Sistema Estatal de Pago por Servicios Ambientales
- Programa de mejoramiento genético forestal en el Estado que contemple el establecimiento de 5 unidades de producción de germoplasma forestal.



2.3.3 Potencialidades del Desarrollo.

El resumen el potencial de mitigación del Estado de Hidalgo por sectores se muestra en la figura siguiente.



Total del potencial de mitigación estimado para el Estado de Hidalgo para los años 2020 y 2030 (Miles de toneladas de CO₂eq.).



En el cuadro siguiente se observa que los mayores potenciales se encuentran en el sector de demanda energético y principalmente en el año 2030, que es cuando las medidas deberían estar totalmente asimiladas en los diferentes sectores.

Potencial de mitigación por sectores en el Estado de Hidalgo para los años 2020 y 2030 (Miles de toneladas de CO₂eq.).

Sectores	Acciones	Disminución de CO ₂ al 2020 (miles de toneladas)	Disminución de CO ₂ al 2030 (miles de toneladas)	F Federal E Estatal
Energía	Plan de sustitución a ciclo combinado	0	97.6	F
	Implementar tecnologías de cogeneración en las instalaciones industriales	688.18	1531.88	F/E
	Aumento de la capacidad de la Hidroeléctrica	0	2534.5	F
	Reducción de combustibles fósiles por el uso de energía eólica en la industria del cemento.	776.3	1552.5	F
	Cogeneración Refinería de Tula	282.7	2827.5	F
	Instalación del economizador de la caldera CB-5 en el sector No.5 de la Planta Catalítica No. 1	0	496.3	F
	Recuperación de hidrocarburos enviados a desfogue	0	358.2	F
	Modernización de la caldera recuperadora 101-U en la Planta Catalítica No. 2	0	671.4	F
	Optimizar el uso doméstico del gas y electricidad	24.9	1552.5	F/E
	Total	1772.08	11622.38	
Trasporte	Eficiencia vehicular	696.01	1373.43	F
	Reducir el uso de auto	164.05	417	E
	Eficiencia de rutas de transporte público	1517.79	3808.96	E
	Cambio gasolina por gas lp	696.01	1373	F/E
	Total	3073.86	6972.39	
Vivienda	Cocina de Inducción	403.04	849.36	F/E
	Iluminación	1.13	1.28	F/E
	Educación en sector habitacional	46.98	52.91	E
	Calentadores Solares	309.555	398.099	F y E



Sectores	Acciones	Disminución de CO2 al 2020 (miles de toneladas)	Disminución de CO2 al 2030 (miles de toneladas)	F Federal E Estatal
	Estufas patsari	24.78	27.86	F y E
	Total	785.48	1329.51	
Industria	Procesos de la industria del cemento	358.55	1203.55	F
Desechos	Planta Atotonilco	350	1232.15	F
	Plantas de tratamiento de aguas residuales municipales (PTAR-M)	659.58	876.8	F/E
	Plantas de tratamiento de aguas residuales industriales (PTI)	691.67	1383.33	F/E
	rellenos captura de metano+CO2	923.41	2542.62	E
	Total	2624.66	6034.9	
Agricultura y ganadería	Dieta alimenticia	366.31	446.31	F/E
	Manejo de estiércol	30.46	37.13	F/E
	Reducción de fertilizantes	137.04	167.05	F/E
	Total	533.81	650.5	
USCUSS	Plantar y reforestar con especies de calidad adaptada a cada región.	6.48	397.94	F/E
	Campaña de prevención de incendios forestales.	141.76	453.63	F/E
	Fomentar la aplicación de actividades de control de desperdicios derivados de los aprovechamientos forestales	3.94	3.94	F/E
	Plantar y reforestar con planta de calidad adaptada a cada región bajo sistemas agrosilvo-pastoriles.	0.18	22.03	F/E
	Incentivar la Certificación de la Cadena de Custodia.	22.19	77.68	F/E
	Establecimiento de unidades de manejo ambiental	0.03	27.00	F/E
	Total	174.58	990.91	
	Total General	9323.02	28804.13	



Recomendaciones ante acciones futuras

- La mitigación por sí sola no es suficiente, es urgente contar con estrategias de adaptación, ya que el calentamiento global está ocurriendo, por lo cual es de gran importancia priorizar y focalizar las acciones de mitigación y adaptación.
- El PEACCH es el primer avance en cuanto a la propuesta de medidas de mitigación, posteriormente es necesario incorporar los datos de todos los sectores del inventario de GEI, lo cual permitirá priorizar las acciones, así como generar estimaciones de las metas de reducción a las que se pueden llegar al implementar las medidas de mitigación propuestas, así como el tiempo requerido. Así mismo se requiere realizar una evaluación regional de los costos económicos, de los actores operativos y las fuentes de financiamiento que se requieren para realizar las acciones planteadas.
- En ausencia de una oferta competitiva de fuentes distintas, la energía fósil (carbón + HCs) será la fuente preferida.
- Doble reto del sector energía para una oferta limpia, disponible, y “barata”:
 - Hacer energías alternativas “baratas” (solar, biomasa, viento, mareas)
 - Hacer energías fósiles limpias (arenas bituminosas, carbón): CCS
- Creación de conocimientos, herramientas, sistemas requeridos para la ejecución.
- Programa integral de educación ambiental con énfasis en adaptación y mitigación.
- Participación en el mercado de bonos de C.

2.3.4 Estrategias de Competitividad.

Se considera implementar y difundir el PEACCH, a fin de orientar, vincular e inducir a los diferentes sectores de la sociedad hidalguense a reducir emisiones de gases efecto invernadero, además de desarrollar medidas de control y adaptación por sector, considerando la situación y vulnerabilidad de Hidalgo ante el cambio climático.

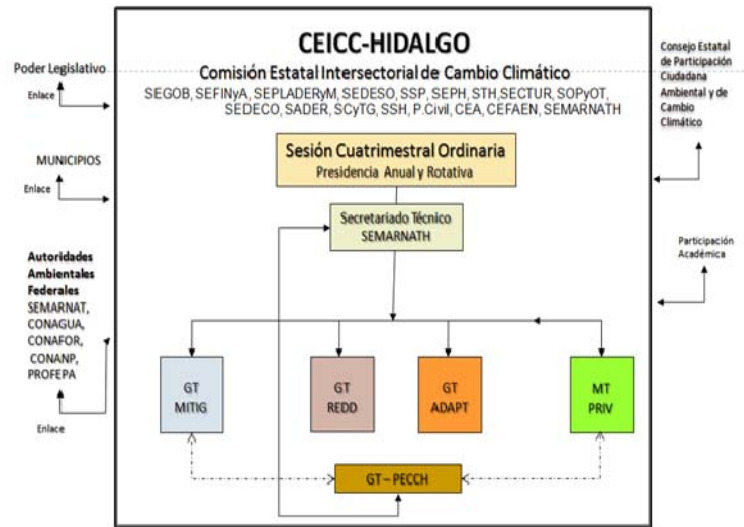
Por ello, con estas estrategias se busca desarrollar y consolidar las capacidades del Gobierno del Estado de Hidalgo, y su vinculación con los gobiernos federal y municipal, para actuar de manera coordinada entre diferentes sectores y con otros actores de la sociedad. El planteamiento principal es que la mitigación y adaptación compite a todos los sectores de la sociedad hidalguense y por lo tanto hay que sentar las bases para actuar de manera articulada. El objetivo es fortalecer espacios interinstitucionales para la toma de decisiones con base en el mejor conocimiento disponible. Considerando lo anterior se propone lo siguiente:

Fortalecimiento de los mecanismos de coordinación intersectorial

El carácter multidimensional del cambio climático requiere de esquemas de adaptación que contemplen y articulen las distintas perspectivas y necesidades sectoriales. Por ello se plantea:



- Conformar una Comisión Estatal Intersecretarial de Cambio Climático para mejorar la colaboración intersectorial en la entidad. En dicha Comisión formarán



Propuesta de Estructura de la Comisión Estatal Intersecretarial de Cambio Climático y sus Grupos de Trabajo.
GT-MITIG: Grupo de Trabajo para Políticas de Mitigación; GT-REDD: Grupo de Trabajo para Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación forestal; GT-ADAPT: Grupo de Trabajo para Políticas de Adaptación; GT-PECCH: Grupo de Trabajo para seguimiento del cumplimiento de acciones y metas del PECCH; Se propone una 'Mesa de Trabajo con el Sector Privado, especialmente para abordar cuestiones de mitigación y de adaptación en el sector Industrial: MT-PRIV.

parte todas las dependencias de la administración pública estatal.

- Integrar e instrumentar las Estrategias de Mitigación y Adaptación, como una herramienta para favorecer la articulación de los esfuerzos institucionales para el desarrollo sustentable.

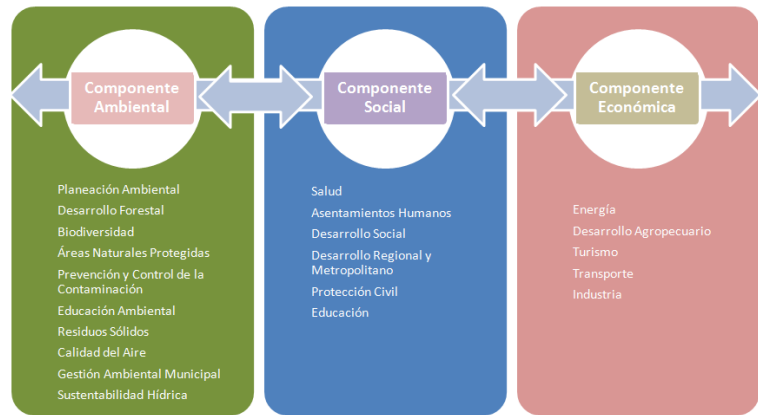
Coordinación entre los tres órdenes de gobierno

La coordinación entre los gobiernos federal, estatal y municipal, como un modelo de transversalidad (figura siguiente), es básica para un proceso eficiente en la implementación del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo. Es también un instrumento para evitar contradicciones y conflictos entre acciones de diversos órdenes de gobierno en el Estado de Hidalgo y la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático. Para ello se plantea lo siguiente

- Los gobiernos municipales juegan un papel fundamental, ya que son quienes ejecutan las acciones y las decisiones que impactan de manera directa en el uso del territorio. Se busca fortalecer su participación en el diseño, ejecución, seguimiento y evaluación del proceso de implementación de medidas de mitigación y adaptación, así como en la reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en áreas urbanas y rurales.

Transversalidad ante el Cambio Climático

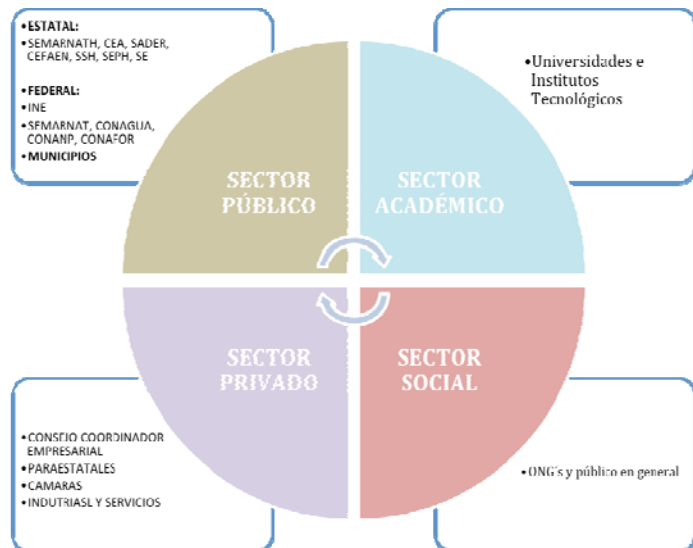
Se deben generar canales apropiados para la comunicación, así como instrumentos de información y capacitación a los 84 presidencias municipales del Estado para que las acciones planteadas en el PEACCH, se vean reflejadas en los instrumentos locales de planeación; principalmente, en planes municipales de desarrollo, programas municipales de medio ambiente, ordenamientos ecológicos municipales, planes municipales climáticos, de protección civil, planes de desarrollo urbano, entre otros.



- Promover y fortalecer las estrategias y acciones relacionadas con la Agenda desde lo local como una herramienta para iniciar, continuar y fortalecer un proceso hacia el desarrollo sustentable a nivel municipal, con base en las necesidades y potenciales locales.

Colaboración entre el sector público y otros sectores de la sociedad

Los tres niveles de gobierno deben asumir la coordinación de acciones para la implementación de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, en función de la vulnerabilidad que presenta Hidalgo ante dicho fenómeno, reconociendo la necesidad de promover y facilitar que las respuestas sean creadas por individuos, comunidades, organizaciones sociales, empresas, sector académico y demás actores de la sociedad. Se plantea que las necesidades y las experiencias del sector social se vean reflejadas en las acciones a realizar a nivel estatal y municipal, en congruencia con los instrumentos de planeación del desarrollo a nivel federal, estatal y municipal. Para ello se sugiere una estructura interinstitucional, que



Grupo Interinstitucional de Coordinación para la Implementación del Programa y Estrategia de Cambio Climático



permita:

- Aprovechar los comités de planeación para el desarrollo (estatal y regional), consejos de cuenca, el consejo consultivo para el cambio climático, los consejos consultivos para el desarrollo sustentable, los consejos estatales y municipales para el desarrollo rural sustentable; el Consejo Consultivo Ciudadano del Estado de Hidalgo, los Consejos Consultivos Ciudadanos Municipales en operación. Dentro de esta línea de acción se propone analizar la manera en que estas plataformas pueden contribuir a sensibilizar, comunicar y crear capacidades en la población con respecto a la mitigación y adaptación al cambio climático.
- Vincularse con las organizaciones no gubernamentales del Estado de Hidalgo, al ser un puente importante entre las necesidades y las demandas de la sociedad y el gobierno.
- Desarrollar mecanismos específicos para fortalecer las capacidades de las comunidades indígenas del Estado de Hidalgo, respetando su cultura y organización, y analizando los aportes del conocimiento tradicional para un aprovechamiento más sustentable de los recursos naturales.
- Desarrollar y fortalecer los canales para la comunicación y la información con toda la sociedad y en particular con el sector privado, a fin de lograr la sensibilización y el conocimiento sobre los efectos del cambio climático, las opciones de mitigación, adaptación y las oportunidades que pueden surgir (como la generación y apropiación de nuevas tecnologías).
- Coordinación permanente con el poder legislativo, ya que es un elemento estratégico para continuar con el desarrollo institucional, fortalecer los instrumentos jurídicos necesarios para la programación oportuna del presupuesto y promover la mitigación y adaptación.
- Promover las acciones interinstitucionales y sectoriales para que en los procesos de planificación estatal, regional y municipal en materia de cambio climático, se tomen en cuenta los aspectos de género, etnia, discapacidad, desigualdad, estado de salud e inequidad en el acceso a servicios públicos e involucrar en su instrumentación a los distintos sectores de la sociedad
- Fortalecer la implementación de acciones que abarquen las opiniones y necesidades de las mujeres, particularmente en el caso de hogares a cargo de mujeres por migración masculina y hogares con dominancia de mujeres de adultos mayores.
- Fortalecer los programas y proyectos de obras públicas para prevenir las afectaciones producidas por fenómenos meteorológicos como sequías e inundaciones.
- Fortalecer la capacidad de respuesta ante eventos climáticos extremos (olas de calor, inundaciones, granizadas, sequías, heladas) priorizando especial atención a regiones vulnerables



Revisión y contribución al cumplimiento de los tratados e instrumentos internacionales a nivel estatal y municipal

Se propone llevar a cabo una revisión de cómo Hidalgo ha contribuido a que México cumpla los compromisos y tratados internacionales en materia de cambio climático, diversidad biológica y combate contra la desertificación, centrándose en el análisis de los vínculos existentes entre las políticas climáticas y el desarrollo sostenible, así como en la adopción de herramientas tecnológicas y políticas existentes en la materia, con el fin de fortalecer las acciones de mitigación y adaptación.

Instrumentos jurídicos

La implementación adecuada y eficiente de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático requiere de un marco legal que apoye su evolución y garantice los recursos necesarios para su puesta en práctica. Para lograr esto se proponen cuatro temas a desarrollar:

- Promover la homologación de criterios y conceptos en las leyes existentes y vinculadas al desarrollo sostenible en el Estado de Hidalgo, así como un marco claro sobre las atribuciones de las distintas dependencias de la administración pública estatal.
- Evaluar responsabilidades, a partir de una distribución de competencias clara, obligatoria y responsable.
- Promover la difusión y compromiso del poder legislativo en la armonización y el fortalecimiento de los marcos jurídicos para el Estado de Hidalgo.
- Promover la difusión y aplicación de la Ley de Mitigación y Adaptación ante los Efectos del Cambio Climático para el Estado de Hidalgo.
- Promover la actualización de los reglamentos municipales de ecología en congruencia con las leyes federales y estatales vinculadas al tema cambio climático.

Instrumentos de planeación y ordenamiento del territorio

- Promover en estos instrumentos la adopción de un enfoque basado en la funcionalidad de las cuencas hidrográficas bajo la premisa de que la manera más eficaz de diseñar estrategias y políticas de adaptación al cambio climático es con base en la funcionalidad ecológica y ambiental del territorio. Dentro de este enfoque, se requiere considerar como prioritaria la relación del recurso hídrico con los demás componentes del paisaje y sectores productivos. Además de articular la política urbana y de vivienda con la agropecuaria, la industrial, la de infraestructura y la de turismo.



- Integrar el atlas de riesgos (estatal y municipal) como una base para el desarrollo de los instrumentos de planeación.

Instrumentos de gestión

Los instrumentos de gestión se relacionan, por una parte, con los actos de autoridad para otorgar permisos, autorizaciones o concesiones en materia ambiental. En este sentido, la planeación y el ordenamiento deben tener como contraparte directa la gestión integral del territorio y sus recursos en al menos tres rubros:

- Promover que los instrumentos de gestión ambiental, tales como las evaluaciones de impacto ambiental; licencias ambientales únicas, registros como generadores de residuos no peligrosos, entre otros permisos estatales y municipales; tomen en cuenta de manera obligatoria los efectos previsibles del cambio climático.
- Fortalecer el proceso de gestión integral del riesgo, guiado por la Secretaría de Gobierno, a través de Protección Civil, bajo un enfoque que incorpore la adaptación al cambio climático con los esfuerzos colectivos para la reducción de la incidencia de los desastres provocados por causas naturales o antropogénicas.
- Consolidar la gestión integral del territorio y los recursos naturales en el Estado de Hidalgo, para lo cual la vinculación con la Comisión Nacional del Agua y la Comisión Estatal del Agua es fundamental a fin de coordinar y fortalecer la gestión de los recursos hídricos. Para el mediano plazo se plantea articular este esfuerzo con la gestión del suelo y de la biodiversidad.

Instrumentos económicos

Estos instrumentos económicos constituyen una herramienta para dirigir y encauzar el comportamiento de la sociedad hidalguense hacia la mitigación y adaptación. Para ello se propone analizar los instrumentos económicos actuales que inciden en el uso del territorio, del medio ambiente y los recursos naturales; generar la capacidad financiera para afrontar crisis asociadas con la variabilidad climática, y explorar en el diseño de instrumentos innovadores e incentivos fiscales y económicos (por ejemplo, impuestos verdes, esquemas de compensación ambiental, pago por servicios ambientales, entre otros).



Considerando lo anterior, es prioritario la aplicación de las siguientes estrategias de adaptación y mitigación, mismas que se detallan en el documento ampliado.

- Disponer de un marco de políticas públicas en el estado de Hidalgo que contemple y apoye las medidas de adaptación ante el cambio climático en el Estado.
- Incentivar de manera activa la educación, investigación y uso y desarrollo de tecnologías dirigidas a fortalecer el desarrollo sostenible del estado de Hidalgo, que a su vez favorezcan las capacidades de adaptación de todos los sectores ante el cambio climático.
- Disminución de las emisiones de GEI debidas al consumo de combustibles fósiles en los sectores institucional, residencial, comercial y de servicios transporte.
- Reducción de emisiones de GEI en el sector procesos industriales, que incluye la sustitución de materias primas y cambios en tecnologías en los sectores de industria del cemento, química y de alimentos.
- Disminución de emisiones de GEI en el sector desechos, que incluye los residuos sólidos, las aguas residuales municipales y aguas residuales industriales.
- Disminución de emisiones de GEI en los sectores agricultura, ganadería y USCUS.
- Establecimiento de nuevos sumideros de carbono.
- Conservación de los sumideros de carbono actual
- Fortalecer el uso sustentable de la biodiversidad
- Promover y asegurar el uso eficiente de los recursos hídricos del Estado, así como mejorar la calidad del agua disponible para la población y ampliar la red de su distribución.
- Minimizar el riesgo ante el cambio climático de los asentamientos humanos en el Estado, así como planificar adecuadamente la distribución geográfica de nuevos asentamientos acorde con la vulnerabilidad observada. Así como minimizar los riesgos de los hidalguenses en su salud e integridad.
- Mantener los ecosistemas naturales existentes, así como promover su restauración en sitios estratégicos para que se asegure su mantenimiento en el largo plazo y a su vez perduren los servicios ambientales que estos ecosistemas proveen al hombre, de forma que ello en su conjunto disminuya la vulnerabilidad ante el cambio climático de los diversos sectores de interés para el estado.
- Optimizar el uso de la energía y la eficiencia en las comunicaciones y transporte, dentro de un marco de desarrollo sostenible, que repercuta a nivel social, industrial y de infraestructura, entre otros.
- Promover un desarrollo sostenible mediante el incentivo de estrategias productivas (agrícolas, ganaderas, silvícolas, tradicionales, turismo) que sean más resilientes ante el cambio y variabilidad del clima en las próximas décadas.



- Aumentar las capacidades del sector industrial para realizar sus actividades en el marco de un desarrollo económico, social y biológicamente sostenible, que les permita tanto al sector como a la sociedad en su conjunto minimizar las pérdidas ante el cambio climático.

Por otra parte, es importante señalar, que a través de la Estrategia Estatal de Acción ante el Cambio Climático y en su caso de los programas regionales y/o municipales de acción ante el cambio climático, se precisarán y definirán acciones y actividades específicas en materia de mitigación, adaptación y vulnerabilidad.

3. Factor Social y Análisis Prospectivo

3.1 Coordinación y Concertación Administrativa.

Convenios Marco de Coordinación entre la Federación y el Gobierno del Estado de Hidalgo.

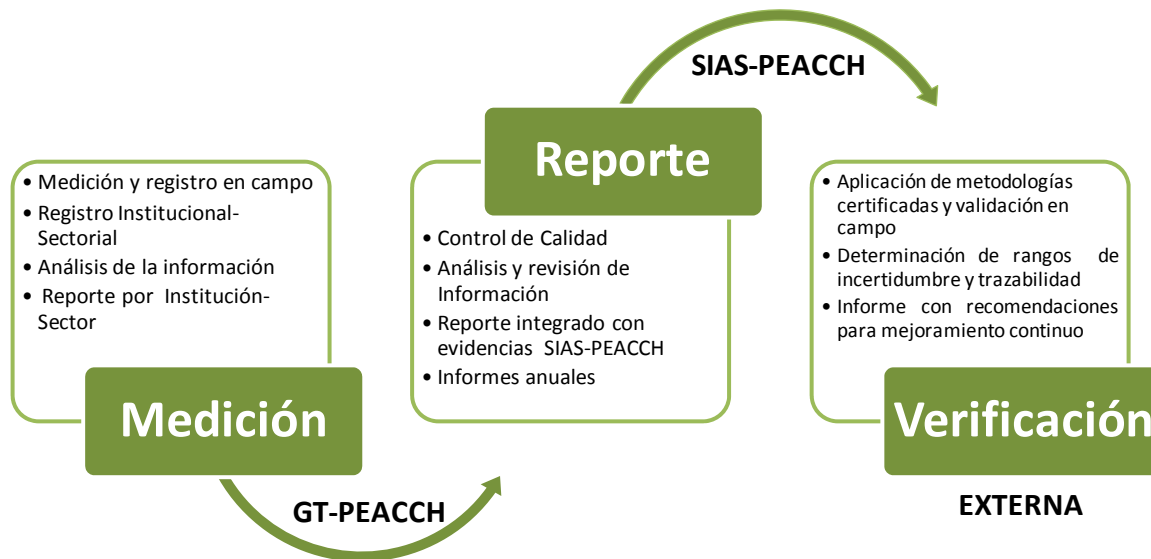
Convenios de Coordinación para dar cumplimiento al contenido de los Anexos del Decreto de Presupuestos de Egresos de la Federación.

Además, se prevé la coordinación y colaboración con instituciones educativas, organismos estatales, nacionales e internacionales, así como presidencias municipales, el sector privado y social para la integración y seguimiento de acciones de mitigación y adaptación.

Acuerdo gubernamental para la Creación de la Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático.

Paralelo a lo anterior, se prevé la instrumentación de mecanismos MRV (medición, reporte y verificación) y ME (Monitoreo y Evaluación), orientados a que la implementación y seguimiento del PEACCH proporcionen transparencia y certidumbre de las acciones, y garanticen la integridad ambiental, comparabilidad, consistencia, transparencia y precisión de datos. Las metodologías de MRV y M&E permiten asegurar la calidad de las acciones de adaptación y mitigación, por lo cual son útiles en el diseño, implementación y evaluación de la política pública en materia de cambio climático.

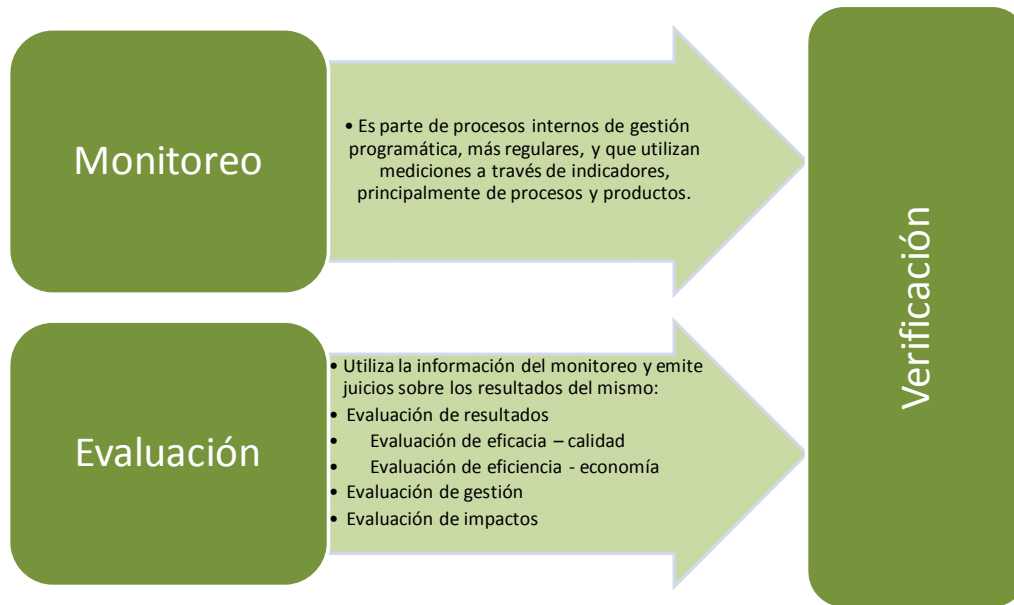
Por ello, todas las dependencias que participen en la instrumentación del PEACCH habrán de generar sus correspondientes mecanismos MRV y ME, en alineación y congruencia con sus respectivas matrices de indicadores de resultados (MIR) y sus correspondientes medios de verificación, tomando como base los siguientes esquemas:



Esquema MRV (medición, reporte y verificación)

En ese sentido la Comisión Estatal Intersectorial de Cambio Climático en Hidalgo contempla como uno de sus objetivos el seguimiento y evaluación de las estrategias y medidas de mitigación y adaptación planteadas. Para ello, se integrará el Grupo Técnico del PEACCH que realizará el seguimiento correspondiente. Además de que se considera integrar una Agenda Sectorial de todas las dependencias de la Administración Pública Estatal a fin de establecer compromisos, responsabilidades y metas, mismo que será operado a través de un sistema informático: SIAS-PEACCH (Sistema de Información de la Agenda Sectorial)

De forma anual, se considera la evaluación del PEACCH, estableciendo los mecanismos correspondientes de monitoreo y evaluación, mismos que son elementos que se vinculan y retroalimentan a la verificación del Programa.



Esquema ME (Monitoreo y Evaluación)

La instrumentación del PEACCH, su evaluación y seguimiento, generará información suficiente para el planteamiento de mejoras y ajustes. El objetivo de estos mecanismos es el de utilizar herramientas para conocer tanto los avances en el cumplimiento de las metas de las políticas, así como en el impacto que éstas tienen sobre la mitigación y la adaptación. La retroalimentación proveniente del monitoreo y evaluación constituye una herramienta efectiva para mejorar el enfoque de las políticas públicas.

3.2 Impacto: Social, Económico y Medio Ambiental (los caracteres que requiera el programa).

Con la implementación y seguimiento del PEACCH se generarán los siguientes beneficios:

Sociales

- Identificación de sectores de riesgo en el Estado
- Identificación de opciones de adaptación que permitan reducir impactos en (agricultura, forestal, biodiversidad, social–económico, clima, salud, energía, riesgo, recursos naturales, etc.);



- Generación de información a nivel local que contribuya a la adecuada difusión de los efectos y medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático en el Estado.
- La difusión de los sectores productivos con mayor emisión de gases de efecto invernadero, medidas que podrían instrumentar esos sectores para reducir sus emisiones de GEI, qué beneficios tendrían ahorros de energía, combustibles, dinero, etc. Difusión de que sectores son más vulnerables a los impactos del cambio climático, qué regiones y cuáles serían las medidas necesarias para adaptarse a dichos impactos. En general la difusión de que el Estado de Hidalgo ya cuenta con su PEACCH a partir del cual ha realizado diversas evaluaciones que le permitirán estar mejor preparado para diseñar/instrumentar políticas públicas estatales para hacer frente al cambio climático, recibir inversión, etc.

Ambientales

- Profundizar y difundir en el conocimiento sobre el impacto del cambio climático en ecosistemas y biodiversidad del estado de Hidalgo.
- Contar y actualizar el Inventario Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
- Identificar opciones para mejorar la gestión en lo referente a regulación de las fuentes de emisiones contaminantes.
- Identificar opciones para reducir las emisiones de contaminantes de efecto invernadero.

Económicos

Con base en la información contenida en las cinco comunicaciones nacionales que ha presentado México a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, se señala y confirma que en ausencia de acciones, la economía mexicana sufrirá costos económicos significativos como consecuencia del cambio climático.

A pesar de algunas ganancias parciales de corto plazo, en unas cuantas actividades y regiones, hay costos netos para el conjunto y éstos se incrementarán a lo largo de este siglo, particularmente en los sectores agropecuario e hídrico.

Más aun, habrá pérdidas importantes al margen de los sectores económicos y de los precios del mercado, en rubros que la población valora como es el caso de la biodiversidad.

En ese sentido, se proveerá información sobre los costos económicos para sectores prioritarios del Estado, como: energía, agrícola, ganadero, agua, turismo, salud



pública, transporte e industria, así como en sistemas de asentamientos humanos ante los impactos esperados bajo condiciones de variabilidad y cambio climático. Además, se identificarán medidas potenciales de mitigación de emisiones de GEI que permitan ingresar en mercados de bonos de carbono y que generen cobeneficios en los sectores involucrados este Programa.

3.3 Prospectiva Estratégica

Al integrar e implementar el Programa y Estrategia Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Hidalgo, donde se contempla el desarrollo de escenarios climáticos y en conjunto con el estudio de vulnerabilidad, se contará con los elementos y condiciones necesarias para indicar la sensibilidad de nuestra entidad a este fenómeno; además de prever y preparar las capacidades de respuesta de forma sectorial y coordinada. Para ello se priorizarán sectores clave como asentamientos humanos, energía, agrícola, ganadero, industria, transporte y salud pública.

En ese sentido se consideran escenarios sectoriales que diseñarán y construirán capacidades de adaptación como elemento indispensable en la planeación del desarrollo, que considera las necesidades de las regiones y municipios de planeación, prevención y respuesta.

Se identifica a la Huasteca como la región más vulnerable, de acuerdo con los escenarios de incrementos de temperatura y precipitación generados por los modelos. En segundo término las Sierras Otomí-Tepehua, Gorda y Alta; en términos medios estará el Valle del Mezquital y el Valle de Tulancingo; el siguiente grupo serán el Altiplano, la Sierra Baja y finalmente la Comarca Minera. Por otra parte, los sectores de mayor vulnerabilidad para el Estado son el Agua, la Salud y la Energía. En segundo lugar de importancia, serán moderadamente vulnerables los Asentamientos Humanos y el Transporte; seguida la Industria y finalmente, será la Agricultura, Ganadería y Turismo los de la menor vulnerabilidad.

En este caso serían las regiones de la huasteca y sierras las más vulnerables por impactos relacionados en los sectores hídrico y salud. Estas proyecciones son el resultado de las condiciones sociales y económicas actuales y por ello, cambios en los indicadores producirían disminución o aumento de la vulnerabilidad.



COMPOSICIÓN DE LA AFECTACIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO									
Sobre la Población									
ESTADO DE HIDALGO									
Mapa Estatal de Vulnerabilidad									
Panorama									
2030									
RESUMEN									
Región	Energía	Agrícola	Ganadero	Turismo	Salud	Transporte	Industria	Agua	Ciudades
Huasteca	Red	Red	Red	Orange	Red	Red	Yellow	Red	Red
Sierra Alta	Yellow	Orange	Orange	Yellow	Red	Red	Red	Red	Yellow
Sierra Gorda	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Red	Yellow
Valle del Mezquital	Red	Yellow	Orange	Red	Red	Yellow	Red	Red	Red
Sierra Baja	Orange	Yellow	Yellow	Red	Orange	Orange	Orange	Red	Yellow
Altiplano (Valle de Apan)	Orange	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Yellow	Red	Red	Orange
Valle de Tulancingo	Red	Orange	Red	Orange	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Sierra Otomí-Tepehua	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Red	Red	Yellow	Red	Yellow
Comarca Minera	Red	Yellow	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Red	Red	Red

López, P. Elaboración propia. Nov. 2011. Con datos de grupo interdisciplinario de investigación UAEH

Fuente: PEACCH (SEMARNATH-UAEH)



Of. No. SEMARNATH/FAEH/4281/2013
Pachuca de Soto, Hgo. a 02 de octubre del 2013

LIC. ALBERTO MELÉNDEZ APODACA
SECRETARIO DE PLANEACIÓN, DESARROLLO
REGIONAL Y METROPOLITANO
P R E S E N T E

Asunto: **Solicitud de validación del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático**

Por este conducto me permito informarle que en congruencia a lo señalado en el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 y en el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales, una de las prioridades en la política pública ambiental es el instrumentar de forma coordinada medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático, en función de la vulnerabilidad que presenta nuestra entidad ante dicho fenómeno.

Por lo anterior, y con el fin de promover la transversalidad, vinculación y coordinación de los diferentes sectores de la sociedad involucrados en el tema en comento, atentamente pongo a su consideración el documento: Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Hidalgo (en formato impreso y electrónico), solicitando la validación correspondiente que nos permita su publicación e instrumentación.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
HIDALGO, TIERRA DE TRABAJO.
EL SECRETARIO DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

LIC. HONORATO RODRÍGUEZ MURILLO



C.c.p.- Subsecretaria de Planeación para el Desarrollo
L.C. Luis Méndez Romero.- Director de Administración y Finanzas
Arq. David Uribe Gutiérrez.- Director del Fondo Ambiental del Estado de Hidalgo
Expediente
HRM/DUG



www.hidalgo.gob.mx



SECRETARÍA DE PLANEACIÓN,
DESARROLLO REGIONAL
Y METROPOLITANO



SEPLADERyM-SSDP-196/2013
Pachuca de Soto, Hgo., 11 de noviembre de 2013

**LIC. HONORATO RODRÍGUEZ MURILLO
SECRETARIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
PRESENTE**

En cumplimiento a las instrucciones emitidas por el Gobernador Constitucional del Estado de Hidalgo, Lic. José Francisco Olvera Ruiz, para coordinar la formulación de los Programas de Desarrollo Estatal e integrar la Cartera de Programas, Subprogramas y proyectos respectivos, y de conformidad a lo establecido en la Ley de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo, en sus artículos 20, fracciones III, IV, VIII, XI, XIV, XV, XVI, XX, 28, 34, 35 y 36 y en la Ley Orgánica de la Administración Pública para el Estado de Hidalgo, en su artículo 27, fracciones I, II, III y VI.

Habiendo revisado el documento presentado por la **Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales** en su estructura, contenido, alineación con el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016, observancia normativa y congruencia con los lineamientos generales y el marco metodológico desarrollado para orientar su formulación, en mi carácter de Secretario de Planeación, Desarrollo Regional y Metropolitano y Coordinador General del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Hidalgo, extiendo el presente Oficio para la Validación del **Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Hidalgo**, a efecto de consignar al mismo para su Publicación e Instrumentación.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para enviarle un afectuoso saludo.

**ATENTAMENTE
SECRETARIO DE PLANEACIÓN,
DESARROLLO REGIONAL Y METROPOLITANO**

ALBERTO MELÉNDEZ APODACA

C.c.p. Lic. José Francisco Olvera Ruiz.- Gobernador Constitucional del Estado de Hidalgo.

AMA/DHM



www.hidalgo.gob.mx