

Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) 2024

DOCUMENTO INFORMATIVO
Yautepec

El presente Programa de Acción Climática Municipal de Yautepec, surge de la actualización y modificación del documento que se realizó en el año 2017 en un esquema de cooperación que sumó el trabajo y la voluntad de autoridades y técnicos municipales, la asistencia técnica del ICLEI, el financiamiento de Embajada Británica en México, los lineamientos del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y la Secretaría de Desarrollo Sustentable, mediante la coordinación metodológica de la Dirección General de Energía y Cambio Climático.

A los ~~cuales~~ **DOCUMENTO INFORMATIVO** agradecemos enormemente en lo que vale este gran trabajo y documento base que aporto en su momento los lineamientos para las diversas acciones de mitigación y adaptación.

Por ser un municipio rico en historia y patrimonio ambiental, por el gran amor a mi tierra Yautepec, adquirimos la responsabilidad para participar en la actualización el Programa PACMUN, consideramos que nuestras propuestas son básicas y primordiales para nuestro Municipio de Yautepec de Morelos, en los temas de obras, servicios públicos, protección ambiental, educación entre otras, estas ya fueron integradas al programa de PACMUN 2017, para garantizar la preservación y conservación del medio ambiente de nuestro municipio, dado al deterioro que día a día avanza amenazando nuestro entorno natural, nos vemos en la imperiosa necesidad de revisar este documento y actualizar para poder atender la problemática ambiental a la situación que ha sufrido el cambio climático en Yautepec, el cual afecta a toda la humanidad y pone en riesgo la supervivencia humana.

ATENTAMENTE

C. AGUSTÍN CORNELIO ALONSO GUTIÉRREZ
PRESIDENTE MUNICIPAL CONSTITUCIONAL
DE YAUTEPEC, MORELOS.

El Cambio Climático es el principal problema que enfrenta la humanidad, además que dicho cambio tiene su origen en las propias actividades humanas en su diario actuar.

Se trata de una crisis ambiental, energética, social y económica de escala mundial. Para decirlo con mayor precisión, el cambio climático es un "suceso atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial, y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables." Durante los últimos ciento cincuenta años este problema ha sido causado por la quema de combustibles fósiles, fenómeno que ha provocado una mayor concentración de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en la atmosfera.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Nuestro municipio de Yautepec, pequeño por su extensión territorial pero enorme por su diversidad biológica y cultural está inmerso, como toda comunidad, en esa problemática. Para encararla, el Municipio de Yautepec y la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SDS), buscan establecer relaciones más armónicas entre el ser humano y el ambiente a partir de la consideración de que los bienes que obtenemos de la naturaleza no son inagotables sino finitos. De ahí el imperativo de responsabilidad que nos conmina al cuidado de los sistemas naturales y a su aprovechamiento prudente de manera que puedan preservarse en las mejores condiciones para las generaciones futuras. El marco institucional y social que nos permita enfrentar los efectos de esa profunda alteración del clima.

En Yautepec se han realizado diferentes acciones para coadyuvar en apoyo, protección y cuidado del medio ambiente, mismas que coadyuvan en las acciones de mitigación y adaptación municipal

1.- Educación ambiental:

- Educación ambiental infantil
- Separación de desechos y reutilizado
- Programa de plásticos de un solo uso
- Implementación de huertos escolares

2.- Energías limpias:

- Cambio de luminarias de eléctrica a solar en las principales vialidades
- Cambio de calentadores de agua de gas butano a calentador solar

DOCUMENTO INFORMATIVO

3.- Reforestación

- Se realiza reforestación en áreas naturales protegidas con especies nativas
- Se está realizando reforestación en colonias con ayudantes municipales.
- Reforestación en escuelas primarias y secundarias.

4.- Disposición final de los desechos

- Capacitación a los operadores de las unidades de recolección y las medidas para no contaminar en el traslado a la disposición final de los desechos.
- Se está trabajando para la regularización y remediación del Sitio de Disposición Final de "Ojo Seco" de la Colonia El Zarco.
- Estamos trabajando la actualización del Reglamento de Ecología y Protección al Medio Ambiente del municipio de Yautepec.
- Se va a levantar un censo de pequeños generadores de GEI.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Desarrollar el PACMUN permite al municipio obtener conocimientos e información para mejorar la organización social de sus comunidades y elevar la calidad de vida de la población. El PACMUN sirve así mismo para preservar los ambientes naturales, fortalecer el cuidado de las áreas naturales protegidas, salvaguardar la diversidad biológica de las especies silvestres, aprovechar de manera sustentable la biodiversidad y además preservar las especies endémicas que se encuentran sujetas a protección especial.

Pero sustentabilidad significa también desarrollo, un nuevo tipo de desarrollo basado en la economía limpia con bajas emisiones de carbono; por eso debemos en el ámbito municipal y en el estatal contribuir a la reducción de gases de efecto invernadero, que es una responsabilidad de todas las personas que habitamos hoy este planeta. El PACMUN es un camino para cumplir con dicha responsabilidad, en él se identificaron las necesarias medidas de mitigación y adaptación ante los efectos del Cambio Climático, la tarea siguiente es elaborar los proyectos ejecutivos correspondientes y aplicarnos para conseguir el financiamiento que nos permita llevarlos a la práctica.

Coordinador del PACMUN

C. Agustín Cornelio Alonso Mendoza
Presidente municipal constitucional de Yautepec

AGRADECIMIENTO ESPECIAL

Al Gobierno del Estado de Morelos y a la Secretaría de Desarrollo Sustentable de Morelos por la capacitación, soporte técnico, seguimiento y apoyo brindado en la elaboración de nuestro PACMUN 2024.

DOCUMENTO INFORMATIVO

RESUMEN EJECUTIVO DEL PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA DEL MUNICIPIO DE YAUTEPEC

Debido a la problemática existente, se han tomado acciones y estrategias a nivel federal y estatal; es por esto una prioridad para los municipios a nivel nacional tomar acciones para enfrentar este fenómeno a través de la autoridad municipal para mejorar las condiciones ambientales, económicas y sociales a nivel local.

El Estado de Morelos, cuenta con grandes beneficios debido a su ubicación destacando un excelente clima y los recursos naturales bastos; sin embargo, varios de sus municipios, son altamente vulnerables ante los efectos del Cambio Climático, destacando problemas en temperaturas mínimas y máximas extremas e inundaciones en los Municipios colindantes a los ríos de esta entidad.

Ante esta situación, los gobiernos locales del estado de Morelos, se dieron a la tarea de contrarrestar estos efectos, con el objetivo de hacer algo, que permita continuar con el desarrollo social y económico minimizando los impactos ambientales negativos buscando transitar hacia lo que se conoce como “desarrollo sustentable”.

Partiendo de esto, el Municipio busca realizar una actualización del “Plan de Acción Climática Municipal 2017”, por considerar que en la información vertida en el anterior documento requiere de nuevos datos, de la situación actual del municipio con la problemática vigente, el PACMUN busca que los representantes de los gobiernos municipales obtengan conocimientos sobre las causas del cambio climático, sus impactos en los diferentes sectores productivos y por tanto en la calidad de vida de las comunidades y poblaciones, para que se comprenda que las decisiones en el nivel municipal pueden ser usadas para contribuir a la solución de este problema mundial que representa.

El presente documento, está constituido por 10 capítulos, una Introducción y conclusiones. Dentro del contenido de estos capítulos destacan, el Marco Teórico relacionando a los temas del cambio climático y su importancia a nivel local, un capítulo sobre el Marco Jurídico, justificando a través de las políticas públicas existentes, los reglamentos y estrategias en los tres niveles de gobierno y 4 capítulos técnicos, que permiten identificar y proponer soluciones a una problemática local que actualmente vive el Municipio así como los Inventarios a nivel municipal, además se elabora un primer diagnóstico de la participación que

tiene el municipio con respecto a los GEI emitidos en un año base, cumpliendo con las 5 características establecidas por la metodología del Panel Intergubernamental ante el Cambio Climático (por sus siglas en inglés, IPCC) pero haciendo algunas adaptaciones para que puedan aplicarse a nivel municipal.

Por su parte el área de mitigación realiza una primera identificación de los sectores clave en el Municipio con medidas propuestas por los municipios por cada sector, evaluado, analizando y jerarquizando todas las medidas propuestas por los expertos municipales con la finalidad de identificar un orden de prioridad para su adecuada implementación.

También se evalúa la vulnerabilidad actual de los municipios e identifica medidas de adaptación, con un enfoque de las ciencias sociales que se ha aplicado en otros países y que permite trabajar directamente con las personas de cada sector socioeconómico del municipio para conocer su percepción ante los cambios del clima, afectación directa o indirecta, valorar la capacidad de adaptación, estimar el grado de riesgo en el que se encuentran, y así proponer medidas que les permitan reducir su vulnerabilidad o incrementar su resiliencia ante los efectos tanto de la variabilidad climática como del cambio climático.

Por último, la implementación y ejecución de las posibles medidas de mitigación y adaptación identificadas a través del PACMUN, son propuestas locales que dependerán de cada Municipio cuyo objetivo será realizar, el análisis de cada una de las medidas, con estudios de factibilidad y análisis de costo–beneficio, para determinar con exactitud el potencial de mitigación y adaptación y los beneficios sociales económicos y ambientales que se obtendrán por la implementación de cada una de ellas.

INDICE

1. introducción.....	09
1.1 El municipio de Yautepec y su entorno.....	13
2. Marco Teórico	27
2.1. Efecto Invernadero y Cambio Climático.....	27
2.2. Contexto Internacional y Nacional sobre Cambio Climático	29
2.3 Plan de acción climático municipal.....	31
2.3.1 Beneficios de participar en el.....	32
3. Marco Jurídico	363
3.1. Facultades municipales que le permiten implementar acciones en materia de cambio climático	37
3.2. En el Ámbito Federal	38
<u>3.2.1</u> Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	38
3.3 En el Ámbito Estatal.....	51
3.4 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal	628
<u>3.4.1</u> Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático de Morelos (PEACCMOR)	650
3.4.2 Reglamento de Ecología y Protección al medio ambiente del municipio de Yautepec.....	683
4. Identificación del Equipo y Organigrama	694
5. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN	705
5.1 Visión.....	705
5.2 Objetivos del PACMUN.....	705
Objetivo General	705
5.3 Metas del PACMUN.....	705
6. Diagnóstico e Identificación de las fuentes de emisión de GEI en el Municipio	716
6.1 Categoría Energética.....	69
6.1.1 Método de Referencia.....	750
6.1.2 Método Sectorial	77
6.2 Categoría Procesos Industriales.....	804
6.3 Categoría Agropecuario.....	805
6.4 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS)¡Error! Marcador no def	805

6.5 Desechos.....	79
6. 5.1 Disposición de residuos en suelos	871
6.5.2 Aguas Residuales Municipales	882
6.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales	892
6.5.4 Excretas humanas.....	892
6.6 Identificación de fuentes clave	903
7. Diagnóstico e Identificación de las Principales medidas de Mitigación de emisiones de GEI en el Municipio	936
7.1 Estrategia de alineación y regionalización de las medidas de mitigación al PEACCMOR.....	897
Medidas de Mitigación a nivel local	991
7.2. Energía.....	991
7.2.1 Mitigación en el Sector Energía a nivel Municipal.....	¡Error! Marcador no definido.2
7.3 Mitigación en el Sector vial a nivel Municipal.....	1023
7.4 Desechos.....	1024
7.4.1 Mitigación en el Sector Desechos	1024
7.5 Agropecuario	1035
7.5.1 Mitigación en el Sector Agrícola y Pecuario a nivel Estatal.....	1035
7.5.2 Mitigación en el Sector Agrícola a nivel Municipal	1046
7.6 Uso del Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura.....	¡Error! Marcador no definido.7
7.6.1 Mitigación en el Sector Forestal a nivel Municipal	1068
8. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio	99
9. Identificación de las principales Medidas de Adaptación	1168
9.1 Visión y Objetivos	1168
9.2 Medidas de Adaptación para el Municipio de Yautepec, Morelos.....	1179
10. Conclusiones	1180
11. Referencias Documentales	1191
12. Glosario	¡Error! Marcador no definido.3
13. Acrónimos	1324
14. Unidades y moléculas	1347

1. INTRODUCCIÓN

Tal y como señala el Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos 2011, hasta ahora los instrumentos internacionales en materia de cambio climático se encuentran dirigidos principalmente a los gobiernos nacionales y no indican un proceso claro por el cual los actores locales puedan participar¹, sin embargo su papel es crucial en la lucha contra el cambio climático, no sólo porque las actividades desarrolladas en su territorio contribuyen a la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), sino también porque sus habitantes y recursos son los que reciben directamente los efectos de este fenómeno natural.

DOCUMENTO INFORMATIVO

En relación con el tema ambiental, los municipios son quienes conocen la vocación natural de su territorio, así como los que tienen contacto directo con sus principales problemas ambientales, es por ello que en gran medida les corresponde atender el tema, siendo el cambio climático uno de los principales retos ambientales la participación de los municipios es fundamental.

En el caso de México, según estimaciones del Banco Mundial en su estudio denominado **Vulnerabilidad Municipal al Cambio Climático y los fenómenos relacionados con el clima en México**, presentado en 2013, los municipios de nuestro país, tienen una alta vulnerabilidad a los efectos del cambio climático.

En este sentido, señala que la capacidad de adaptación y mitigación de los efectos al cambio climático dependerá de la infraestructura con la que cuente la región, programas de apoyo y políticas públicas focalizadas a este rubro, lo que refleja la necesidad de que los municipios contribuyan en la adopción de políticas².

¹ Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-HABITAT). Informe Mundial sobre Asentamientos Humanos 2011. Las Ciudades y el Cambio Climático: Orientaciones para Políticas, Río de Janeiro, Brasil, p.21.

² Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Nota Vulnerabilidad de México ante el Cambio Climático para el año 2045: Banco Mundial, disponible en http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=470:vulnerabilidad-de-mexico-ante-el-cambio-climatico-para-el-ano-2045&catid=6:boletines&Itemid=335

Es por ello que la adopción de medidas de mitigación y adaptación *ad hoc* a sus necesidades para reducir las emisiones de GEI que proceden de las actividades de su competencia y en su territorio, resulta una herramienta que contribuirá a fortalecer a los municipios, y es lo que se pretende con el presente documento.

1.1 El Municipio de Yautepec y su entorno

TOPONIMIA:

Su nombre proviene de Yautli "Lucida planta de sabor amargo y flores amarillas en ramilletes", Tepe-tl "cerro" y "k" contracción de "Ko", adverbio de lugar y quiere decir "en el cerro del pericón" en lengua castellana.

LOCALIZACION: El municipio se localiza en la parte norte del estado, colinda con los municipios de Cuautla y Atlatlahucan en el este, al sur con los municipios de Ayala, Tlaltzapán y Emiliano Zapata; al oeste colinda con los municipios de Jiutepec y Tepoztlán y finalmente al norte colinda con el municipio de Tlayacapan. Su localización geográfica es de 18°53´de latitud norte y 99°04´de longitud este con una altura sobre el nivel del mar de 1, 210 metros. (Figura 1.1).

EXTENSIÓN: Tiene una superficie de 203 kilómetros cuadrados, cifra que representa el 3.76% de la superficie del estado cuenta con 98 localidades y una población total, hasta el 2024, de 105, 780 habitantes.



	Habitacional hasta 33 Hab./Ha; 8 Vlv./Ha. Lote tipo 1000 m ² .
	Habitacional hasta 65 Hab./Ha; 15 Vlv./Ha. Lote tipo 500 m ² .
	Habitacional hasta 130 Hab./Ha; 31 Vlv./Ha. Lote tipo 200 m ² .
	Habitacional hasta 195 Hab./Ha; 46 Vlv./Ha. Lote tipo 150 m ² .
	Habitacional Plurifamiliar Horizontal hasta 260 Hab./Ha; 61 Vlv./Ha. Lote tipo 100 m ² .
	Habitacional Plurifamiliar Vertical hasta 306 Hab./Ha; 72 Vlv./Ha. Lote tipo 90 m ² .
	Agricultura de Riego
	Agricultura de Temporal
	Selva Baja Caducifolia
	Preservación de Barrancas
	Uso turístico recreativo , (P) propuesto
	Parque urbano
	UE1. Uso especial apto para espacios abiertos, usos recreativos, instalaciones deportivas y habitacional con densidad H 1.5 hasta 23 vlv/ha., Lote tipo de 300 m ² .
	Industria
	Agroindustria
	Industria Extractiva

DOCUMENTO INFORMATIVO

Figura 1.1 Carta urbana de localidad de Yautepec y su simbología.
Programa Municipal de Desarrollo Urbano de Yautepec.

CLIMA: La temperatura media es de 22.7°C el tipo de clima es cálido sub-húmedo con lluvias en verano, con precipitación pluvial anual de 945.7 milímetros anuales.

OROGRAFÍA: Al oriente del municipio está la cordillera del cerro de las Tetillas que alcanza 1.624 msnm, se encuentra el cerro del Pericón con 1.500 m. de altura, al sur se localiza el cerro de Montenegro de 1.600 msnm, al poniente el cerro de la Iglesia Vieja con 1.200 msnm; y el cerro de Calderón que separa los

valles de Amilpa y Yautepec. Las zonas occidentales cubren el 14% del territorio al poniente y al sur, las zonas semiplanas cubren a su vez el 25%. Al norte y la parte sur las zonas planas.

HIDROGRAFÍA: El municipio cuenta principalmente con el río Yautepec, que nace en los manantiales de Oaxtepec y recibe los derrames de aguas corrientes como la de Tlayacapan y la de Totolapan, cruza la cabecera municipal y se une con el río Tepoztlán, para por las haciendas de Atlihuayán y Xochimancas, al entrar al municipio de Tlaltizapán cambia el nombre por el del "Higuerón".

DOCUMENTO INFORMATIVO



Figura 1.2 Río Yautepec

FENÓMENOS HIDROMETEOROLÓGICOS:

En Yautepec las causas de los fenómenos hidrometeorológicos, son el ciclo hidrológico, la periodicidad de los vientos, las zonas térmicas y las variaciones de presión fenómenos que se presentan como parte de la dinámica meteorológica y tienen relación directa con los fenómenos que se generan en las capas bajas de la atmósfera, producto de la temperatura y humedad que en ella predominan y tienen la incidencia sobre la superficie. Se convierten en un peligro para los seres humanos al momento de romper el ciclo hidrológico y las características hidrográficas y topográficas de las cuencas; su aumentado de frecuencia, magnitud e intensidad física impactan en la población y en la infraestructura, los efectos de estos fenómenos son los que han generado mayor impacto en la localidad de Yautepec.

CICLONES:

Un ciclón tropical es un sistema atmosférico cuyo viento circula en sentido contrario a las manecillas del reloj en el hemisferio norte y en sentido de

las manecillas del reloj en el hemisferio sur, como su nombre lo indica se origina en las regiones tropicales de nuestro planeta. En el municipio de Yautepec este tipo de fenómenos no genera impactos debido a su ubicación geográfica, sin embargo de manera indirecta genera afectaciones cuando se presentan precipitaciones y de forma directa causa inundaciones.

TORMENTAS ELÉCTRICAS: En el municipio de Yautepec, principalmente en la zona noreste, se presenta un alta incidencia de tormentas eléctricas sumando hasta 38 a lo largo del año según los datos de la estación 00017024 de Yautepec; siendo los meses de julio, agosto y septiembre los más activos en cuanto a tormentas eléctricas se refiere. También se aportan datos de la estación 00017012 de Oaxtepec en donde los meses con mayor presencia de tormentas eléctricas son los meses de junio, julio, agosto, y septiembre.

TEMPERATURAS MÁXIMAS EXTREMAS: las temperaturas máximas extremas en Yautepec están generalmente centradas en el impacto que este fenómeno provoca en las actividades económicas, así como, los efectos que podría causar en el ser humano. Por ejemplo golpes de calor o deshidrataciones repentinas.

El fenómeno está directamente asociado a los regímenes climáticos y fenómenos meteorológicos de tipo regional, por lo que la aproximación cartográfica resulta siempre un tanto inexacta y solo referencial. En el municipio de Yautepec se Presenta una temperatura máxima diaria de 40°C de acuerdo con los registros de más de 50 años.

Los meses de mayor temperatura son entre marzo y junio y fue en el año de 1988 en el que las temperaturas se elevaron al extremo principalmente en los meses fríos pues en Diciembre se alcanzó una temperatura de 36°C, cabe señalar que al sur del Municipio se registran las temperaturas más altas, de acuerdo con la información de la estación meteorológica de Yautepec del servicio meteorológico nacional SMN.

INUNDACIONES: El municipio de Yautepec periódicamente tiene afectaciones de inundaciones, estas afectan directamente a un 15% del territorio municipal siendo el área de mayor impacto las que se localizan en las áreas urbanas o periurbanas de la ciudad de Yautepec, los arcos, la joya, Oaxtepec y Cocoyoc.

Las afectaciones se producen principalmente en la época de lluvias (junio-octubre) con precipitaciones superiores a los 60 mm diarios, a causa de la gran cantidad de cauces intermitentes que cruzan el municipio por la dinámica hidráulica de la zona de contacto sedimentaria-volcánica y que hace de este municipio un punto de brote de los acuíferos confinados de Chichinautzin, aunado a los escurrimientos superficiales precipitaciones y deshielo del volcán Popocatepetl.

LLUVIAS: La ocurrencia de lluvias en el municipio puede darse tanto fuera como dentro del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su impacto se ha asociado al cambio climático global trayendo como consecuencias el daño a las viviendas, a las áreas de cultivo en su efecto más común: la inundación.

En Yautepec se presenta una precipitación media anual que oscila entre los 800 a 1200 mm, la zona con mayores registros de lluvia se ubica en el norponiente del municipio, colindante con el municipio de Jiutepec.

FLORA: La vegetación predominante es selva baja caducifolia, presenta comunidades densas cuya altura oscila entre los 5 y 12 m, donde los elementos arbóreos pierden sus hojas casi por completo durante el período de sequía, comprendido entre diciembre y junio, y que por lo general, florecen a fines de la época de estiaje o bien a principios de la temporada de lluvias.

En cuanto a la estructura de esta asociación vegetal, en el siguiente cuadro se muestra la flora que presenta el municipio donde se aprecia que existen especies

de flora nativa, introducidas, exóticas y comestibles. En este sentido las especies que predominan son las nativas a las cuales se le dan diversos usos; ya sea para la fabricación de enseres domésticos, artesanías, ornamentales, usos medicinales y forraje para los animales.

LISTADO FLORÍSTICO DEL MUNICIPIO	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Acacia cymbispina</i>	Cubata
<i>Jacaratia mexicana,</i> <i>Neoboxbamia sp,</i> <i>Pileus mexicana</i>	Bonete
<i>Lysiloma acapulcense,</i> <i>Leucaena scullenta</i>	Tenehuacán
<i>Bursera fagaroides</i>	Copal
<i>Bursera Morelensis,</i> <i>B. microphylla</i>	Cuajote colorado
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Brasil
<i>Ipomea wolcottiana</i>	Cazahuate
<i>Ipomoea murucoides</i>	Cazahuate
<i>Mimosa biusifera</i>	Uña de gato
<i>Pithecelobium dulce</i>	Guamúchil
<i>Ceiba pentandra,</i> <i>Ceiba aesculifolia,</i> <i>Ceiba parvifolia,</i>	Pochote
<i>Cassia fistula L.</i>	Lluvia de oro
<i>Taxodium mucronatum Ten.</i>	Ahuehuete
<i>Ficus petiolaris</i>	Amate
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Cuahulote
<i>Crescentis alata</i>	Cuatecomate
<i>Bursera odorata</i>	Cuajote verde
<i>B. fagaroides</i>	Copal
<i>Bursera copallifera</i>	Copal (árbol de goma)
<i>B. trujiga, B. heterophya,</i> <i>B. jomillensis, B. S. chiedena</i>	Cuajote
<i>B. aloexylon</i>	Linaloe
<i>Pileus mexicana</i>	Bonete
<i>Ficus elastica</i>	Hule
<i>Prosopis glandulosa</i>	Mezquite

<i>Erythrina sp</i>	Zompantle
<i>Bauhinia sp</i>	Papalote
<i>Plumeria rubra</i>	Cacalosúchil
<i>Bursera bipinnata</i>	Copal chino
<i>Brahea dulcis</i>	Palma de abanico
ESPECIES INTRODUCIDAS O EXÓTICAS	
<i>Casuarina equisetifolia L.</i>	Casuarina
<i>Eucalyptus sp.</i>	Eucalipto
<i>Ricinus communis L.</i>	Higuerilla
<i>Nerium oleander L.</i>	Adelfa
<i>Bougainvillea glabra,</i> <i>B. spectabilis</i>	Bugambilia
<i>Jacaranda mimosaefolia</i>	Jacaranda
ESPECIES COMESTIBLES	
<i>Byrsonima crassifolia</i>	Nanche
<i>Lonchocarpus sp,</i> <i>Spondias mombin</i>	Ciruelo
<i>Mangifera indica L.</i>	Mango
<i>Spondias mombin</i>	Ciruelo
<i>Persea americana</i>	Aguacate
<i>Karwinskia humboldtiana</i> <i>Eugenia biflora</i>	Guayabillo
ESPECIES MEDICINALES	
<i>Acacia bilimekii</i>	Tehuixtle
<i>Guazauma ulmifolia</i>	Cuahulote
<i>Lysiloma sp, Senna skinneri</i>	Paraca
<i>Haematoxylum brasiletto</i>	Palo de Brasil
CONSTRUCCIÓN	
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	Palo Dulce
<i>,Pachycereus grandis Rose</i>	Órgano
<i>Crescentis alata</i>	Cutecomate
<i>Dodonaea viscosa</i>	Chapulistle
<i>Acacia coulteri</i>	Tepemexquite
<i>Heliocarpus sp</i>	Clahualahua
<i>Swietenia humilis</i>	Palo de zopilote

DOCUMENTO INFORMATIVO

ESTATUS DE LA FLORA:

Entre las especies reportadas en este programa, ninguna está catalogada en los status de la NOM-059-ECOL-2001, Protección Ambiental, Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

FAUNA: La confluencia entre las regiones Neártica y Neotropical le otorga a México una singular importancia, particularmente al Eje Neovolcánico Transversal para su composición faunística y también por las especies endémicas que posee, tanto para la zona como para México, siendo el punto de contacto entre estas dos regiones.

El actual grado de deterioro de los ecosistemas, provocado por los incendios forestales, el constante cambio de uso de suelo, la extensión de la mancha urbana y la contaminación de los cuerpos de agua, ha causado que la sobrevivencia y reproducción de las especies sean más difíciles.

Estos deterioros han ocasionado la extinción total de algunas especies o la disminución poblacional de otras, lo que afecta la distribución geográfica original de las mismas.

La confluencia entre las regiones Neártica y Neotropical le otorga a México una singular importancia, particularmente al Eje Neovolcánico Transversal para su composición faunística y también por las especies endémicas que posee, tanto para la zona como para México, siendo el punto de contacto entre estas dos regiones.

El actual grado de deterioro de los ecosistemas, provocado por los incendios forestales, el constante cambio de uso de suelo, la extensión de la mancha urbana y la contaminación de los cuerpos de agua, ha causado que la sobrevivencia y reproducción de las especies sean más difíciles.

Estos deterioros han ocasionado la extinción total de algunas especies o la disminución poblacional de otras, lo que afecta la distribución geográfica original de las mismas.

En el siguiente cuadro se muestra el listado faunístico presente en el municipio.

LISTADO FAUNÍSTICO	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
ANFIBIOS Y REPTILES	
Iguana	<i>Ctenosaura pectinata</i>
Camaleón	<i>Phrynosoma taurus</i>
Chimote común	<i>Sceloporus horridus</i>
Cuije	<i>Cnemidophorus costatus</i> <i>Cnemidophorus guttatus</i>
Escorpión o moustro de gila	<i>Heloderma horridus</i>
Alicante o lagarto serpiente	<i>Gerrhonotus liocephalus</i>
Lagartija de abanico	<i>Anolis nebulosus</i>
Cuije	<i>Cnemidophorus sacki</i>
Culebra	<i>Thaninophis scalaris scalaris</i>
Serpiente	<i>Masticophis striolatus striolatus</i>
Víbora de cascabel	<i>Crotalus triseriatus anahuacus</i>
Bejuquilla parda	<i>Oxybelis aeneus</i>
Ratonera oliva	<i>Senticolis triaspis</i>
Ranita verde	<i>Hyla alicata</i>
MAMÍFEROS	
Tlacuache	<i>Didelphis virginiana</i>
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Tlalcoyote	<i>Taxidea taxus</i>
Cacomixtle	<i>Bassariscus astutus</i>
Murciélago vampiro	<i>Desmodus rotundus</i>
Murciélago frugívoro	<i>Artibeus jamaicensis</i>
Murciélago canoso	<i>Lasiurus cinereus</i>
Murciélago de charreteras	<i>Sturnira lilium</i>
Conejo de los volcanes	<i>Romerolagus diazi</i>
Ratón de los volcanes	<i>Neotomodon a. alstoni</i>
Zorrillo	<i>Conepatus mesoleucus</i>
Ardilla	<i>Spermophilus variegatus</i>
Ratón de abazones	<i>Liomys irroratus</i>
Ratón	<i>Bayomis musculus</i>
Tejón	<i>Nasua narica</i>
Teporingo	<i>Romerolagus diazi</i>
Conejo	<i>Sylvilagus floridanus</i>
AVES	
Chachalaca	<i>Ortalis poliocephala</i>

Colibrí sórdido	<i>Cynanthus sordidus</i>
Chipe mejilla dorada	<i>Dendroica chrysoparia</i>
Atlapetes rayas verdes	<i>Atlapetes virenticeps</i>
Tapacamino	<i>Nyctiphrynus mcleodii</i>
Matraca del balsas	<i>Campylorhynchus jocosus</i>
Zacatonero de collar o pecho negro	<i>Aimophila humeralis</i>
Huilota	<i>Zenaida macroura</i>
Codorniz moctezuma	<i>Cyrtonyx montezumae</i>
Gorrión serrano	<i>Xenospiza baileyi</i>
Zopilote	<i>Coragyps atratus</i>
Halcón fajado	<i>Falco femoralis</i>
Zumbador mexicano	<i>Atthis heloisa</i>
Codorniz rayada	<i>Philortyx fasciatus</i>
Vireo pizarra	<i>Vireo brevipennis</i>
Gavián palomero	<i>Accipiter cooperii</i>

DOCUMENTO INFORMATIVO

ESTATUS DE LA FAUNA:

Entre las especies reportadas en este programa, ninguna está catalogada en los status de la NOM-059-(SEMARNAT, 2001) en los aspectos de -Protección Ambiental, Especies nativas de México de flora y fauna silvestres, Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión o cambio.

En el siguiente cuadro se enlistan las especies con alguna categoría de riesgo.

ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, PROTECCIÓN ESPECIAL Y AMENAZADAS		
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA
Codorniz pintada	<i>Cyrtonyx montezumae</i>	P
Zumbador mexicano	<i>Atthis heloisa</i>	P
Halcón fajado	<i>Falco femoralis</i>	P
Chipe mejilla dorada	<i>Dendroica chrysoparia</i>	P
Tapacamino	<i>Nyctiphrynus mcleodii</i>	P
Teporingo	<i>Romerolagus diazi</i>	P
Iguana	<i>Ctenosaura pectinata</i>	A
Camaleón	<i>Phrynosoma taurus</i>	A
Escorpión	<i>Heloderma horridus</i>	A

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Las áreas naturales protegidas constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional, representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que están sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.

El territorio del municipio de Yautepec incluye tres de las diez áreas naturales protegidas en el Estado. El Corredor Biológico Chichinautzin, el Parque Nacional Tepozteco de carácter federal y la Sierra de Monte Negro de carácter estatal.

En el cuadro se muestran los nombres de las áreas con sus respectivas superficies que pertenecen al municipio explicando de esta manera que en Yautepec las tres ANP'S abarcan 2,641.00 has. Lo que significa que ocupan 13.75% del total del territorio municipal.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS			
NOMBRE DEL ANP	CATEGORÍA	SUPERFICIE HA.	%
Corredor Biológico Chichinautzin	Área de protección de flora y fauna	882.00	4.59
El Tepozteco	Parque Nacional	29.00	0.1
Sierra de Monte Negro	Reserva Estatal	1,730.00	9.01
Total municipal		2,641.00	13.75

USO DE SUELO: Existen tres grandes grupos que deben ser mencionados; En gran mayoría selva baja caducifolia, matorral desértico y pastizales.

La agricultura de riego es temporal, en la parte media se localizan varios asentamientos humanos.

La agricultura temporal con cultivos anuales en la parte noreste y centro, y en el centro y sur se encuentra la selva baja caducifolia y sub caducifolia con vegetación secundaria y agricultura de riego.

ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

Principales actividades económicas:

La economía del municipio depende de actividades primarias, secundarias y terciarias. Las primarias son aquellas que comprenden la explotación de los recursos naturales del suelo, del subsuelo y están integradas por la agricultura, ganadería, silvicultura, pesca.

Los principales cultivos de la región son la alfalfa verde, el frijol, el maíz, el grano de sorgo y en menor cantidad el jitomate rojo. En lo que se refiere a la producción de carne en primer lugar está la crianza de gallina, seguida por la carne de ovino y caprino y la producción de leche de vaca.

Con respecto a las actividades del sector secundario, el municipio cuenta con energía eléctrica un factor económico y para el mercado, la producción de la electricidad es una industria básica, cuando se constituye un factor energético de movilización de otras industrias.

El sector terciario de la región se dedica a los servicios de todo tipo entre los cuales están las actividades gubernamentales, el comercio, la educación, la salud, la banca, el transporte y otros mayormente sociales.

El municipio goza de grandes atractivos turísticos con un agradable clima y una gran variedad de balnearios entre los que destacan: El Recreo, Itzamatitlán, Los Arcos, San Agustín, Parque Acuático Oaxtepec y Vista del Sol. También cuenta

son monumentos arqueológicos como la parroquia de la Asunción en Rancho Nuevo, la Capilla del Barrio de Santiago, la Iglesia de Ixtlahuaca, la Capilla del Barrio de San Juan. Las localidades más representativas en el sentido turístico son Oaxtepec, Cocoyoc y Oacalco las cuales generan una gran derrama económica representativa generando grandes beneficios para los residentes.

Salud: Para el municipio de Yautepec se tiene una población de 72 mil derechohabientes del servicio de salud ofrecido por el IMSS y el ISSSTE para una población de 105,780 habitantes, se reportan poco más de 6,200 mil personas que no cuentan con este servicio, en cuanto al personal médico de estas instituciones. Otros servicios dan atención médica a más de 14 mil familias

DOCUMENTO INFORMATIVO

Las colonias más beneficiadas con este servicio son la Colonia Miguel Hidalgo, Tetillas, Ignacio Bastida, Oacalco, la Joya, Oaxtepec, San Carlos y Cocoyoc.

Vivienda: La dinámica de la vivienda está influenciada por la ciudad de Cuernavaca y su zona industrial, lo que ha obligado a la construcción de unidades habitacionales y casas de interés social. La mayor parte es vivienda unifamiliar de un nivel, cuentan con un patio y una huerta anexa y están construidas con piedra, adobe, tabicón, teja y algunos hechos con concreto.

De acuerdo con el INEGI en el municipio existen 105 780 habitantes y los rangos de edades son de 10 a 14 años 9,392 habitantes; y de 15 a 19 años 9,321 habitantes y de 5 a 9 años 8,865 habitantes con un total de 51,099 hombres y 54,681 mujeres; los cuales son población fija y son los que en su mayoría viven diariamente en las viviendas.

Población: Según los datos del INEGI en el 2020 la población en el municipio es de 105,780 habitantes, lo que representa una tasa del 5.5% con respecto al estado; de esta población se detecta que existe un mayor índice de mujeres que hombres en un 1.5%; en cuanto al total de hogares para el año mencionado

Existen más de 25,600, de los cuales casi el 48.1% de los jefes de familia son hombres y un 51.9% son mujeres.

Para el municipio la población más representativa es la que oscila entre 5 y 9 años, seguida entre la que oscila entre 10 y 14 años.

029 Yautepec

Composición por edad y sexo



Población total*

102 690 Representa el 5.4% de la población estatal

Relación hombres-mujeres

92.6 Existen 92 hombres por cada 100 mujeres.

Edad mediana

28 La mitad de la población tiene 28 años o menos.

Razón de dependencia por edad

54.7 Existen 54 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.

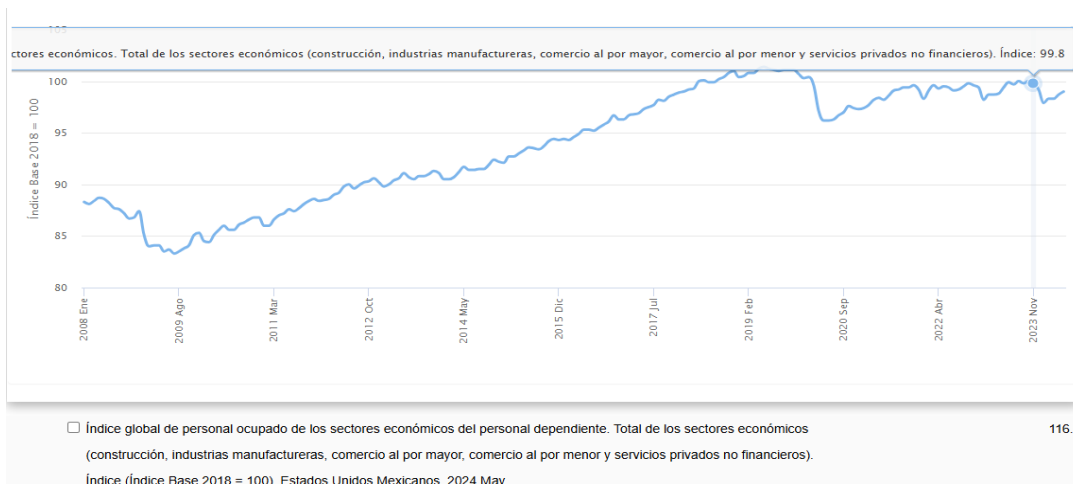
*En viviendas particulares habitadas.



Indicadores de participación económica:

Las principales actividades económicas que dan origen a una economía en ascenso de la población de Yautepec son:

la construcción, Industria manufacturera, Turismo, comercio al por mayor, comercio al por menor y servicios privados financieros



2. *DOCUMENTO INFORMATIVO*

2. MARCO TEORICO

2.1. Efecto Invernadero y Cambio Climático

En la actualidad una de las mayores preocupaciones en materia ambiental es el tema de cambio climático. Su importancia deriva de las diversas consecuencias que este fenómeno tiene, las cuales no sólo son ambientales, sino también económicas, sociales y sanitarias.

El planeta Tierra presenta condiciones de temperatura que permiten que la vida en él sea posible, sin embargo se ha observado que su temperatura promedio ha aumentado, trayendo una serie de consecuencias negativas, fenómeno al que se ha denominado como cambio climático. Para comprender cómo funciona, es necesario conocer el denominado efecto invernadero.

El efecto invernadero es el proceso natural por el cual determinados gases, denominados de efecto invernadero (GEI) y que son componentes de la atmósfera terrestre, retienen parte de la energía solar que el suelo emite. Gracias a este efecto, la temperatura del planeta es en promedio de 16°C, lo que permite el desarrollo de la vida en el planeta, sin embargo al aumentar la cantidad de estos gases, aumenta también la retención del calor y con ello la temperatura del

Planeta, lo que afecta el sistema climático. Los denominados GEI son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los clorofluorocarbonos (CFC).

El cambio climático es el fenómeno que consiste en la alteración del clima a consecuencia de la acumulación en la atmósfera de componentes de la misma, en un grado mayor al de su rango normal, y por tanto del efecto invernadero. Se define como un *cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables* (artículo 1 párrafo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

Como resultado del aumento de los GEI en la atmósfera, y por tanto de la intensidad del fenómeno de efecto invernadero, se ha producido el incremento en la temperatura media del planeta que se calcula entre 1 y 2 grados centígrados, lo que ha derivado en la intensidad de las sequías, concentración de las lluvias y el incremento de diversos fenómenos meteorológicos como los huracanes, así como en el deshielo de las zonas glaciares.

El Grupo de Trabajo II del IPCC ha proyectado algunos de los principales efectos del cambio climático, entre ellos los siguientes:

- El agua será más escasa incluso en áreas donde hoy es abundante.
- El cambio climático afectará a los ecosistemas.
- El cambio climático tendrá efectos adversos sobre la salud
- Se modificarán las necesidades energéticas

De conformidad con los diversos reportes del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), el cambio climático es resultado de las actividades humanas, de ahí la necesidad de trabajar en reducir las emisiones de GEI, para lo que es necesario conocer además de las fuentes de emisión, la cantidad de emisiones, así como el tipo de gas, para lo cual se requiere la elaboración de un inventario de emisiones³.

Contar con el inventario de emisiones a nivel municipal, así como conocer los riesgos a los que la población está expuesta, ante la ocurrencia de algún evento climático permitirá que los gobiernos municipales puedan establecer medidas de adaptación⁴ y mitigación⁵ correctas, y con ello reducir su grado de vulnerabilidad⁶.

DOCUMENTO INFORMATIVO

2.2. Contexto Internacional y Nacional sobre Cambio Climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) es un instrumento jurídico internacional vinculante, con fuerza obligatoria para los países signatarios. En éste se determinan las pautas para que las naciones desarrolladas reduzcan sus emisiones de GEI, y contribuir así en la lucha contra el cambio climático. Se integra de un preámbulo, 26 artículos y 2 anexos. Su objetivo consiste en *la estabilización de las concentraciones de gases*

³ Un inventario de emisiones de GEI es un informe que incluye un conjunto de cuadros estándar para generación de informes que cubren todos los gases, las categorías y los años pertinentes, y un informe escrito que documenta las metodologías y los datos utilizados para elaborar las estimaciones. Proporciona información útil para la evaluación y planificación del desarrollo económico: información referente al suministro y utilización de recursos naturales (ej., tierras de cultivo, bosques, recursos energéticos) e información sobre la demanda y producción industrial. Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas, proporcionando la base para los esquemas de comercio de emisiones (IPCC, 1996).

⁴ Por adaptación se entiende “los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada” (IPCC, 2007).

⁵ La mitigación es la intervención humana para reducir las fuentes de gases de efecto invernadero o potenciar los sumideros, entendiendo por sumidero a todo proceso, actividad o mecanismo que sustrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de cualquiera de ellos (IPCC, 2007).

⁶ El IPCC define vulnerabilidad como “el grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, de la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación” (IPCC, 2007)

de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (artículo 2).

Los antecedentes directos de la CMNUCC se encuentran en 1988 con el establecimiento del IPCC, cuya misión es generar, evaluar y analizar la información respecto al cambio climático. Otro antecedente directo es la resolución 43/53 de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas adoptada el 6 de diciembre de 1989, a través de la cual se hace un llamado a las naciones a fin de que llevaran a cabo conferencias sobre el cambio climático y tomaran medidas para atender los problemas que generaba.

En 1990 el IPCC dio a conocer su primer informe en el que reconoció la existencia de una relación directa entre las emisiones de GEI emitidas a partir de la Revolución Industrial y el calentamiento de la Tierra. Asimismo, planteó la necesidad de reducir las emisiones de GEI, y en particular convocó a las naciones a contribuir en ello negociando una convención global sobre el cambio climático. Es así que se iniciaron los trabajos para la redacción y adopción de dicho documento.

Para 1992, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo o Cumbre de la Tierra, realizada en Río de Janeiro, Brasil, se adoptó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), documento que entró en vigor en 1994. Por lo que hace a México, ratificó la Convención en 1992⁷.

⁷ La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático fue aprobada por el Senado el 3 de diciembre de 1992, mientras que México la ratifica el 11 de marzo de 1993.

La CMNUCC para lograr su objetivo divide a los países en dos grupos, países desarrollados y países en desarrollo. Los primeros forman parte de su Anexo I y tienen la obligación de reducir sus emisiones; mientras que los segundos se conocen como países no Anexo I; asimismo, los países más desarrollados y que adicionalmente forman parte del Anexo II, tienen la obligación de ayudar financieramente a los países en desarrollo, a fin de que estos puedan cumplir los objetivos de la Convención. Cabe señalar que los países no Parte del Anexo I, no se encuentran obligados a reducir sus emisiones, aunque en términos de la CMNUCC adquieren determinadas obligaciones que son comunes para todas las partes.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Por tratarse de un instrumento marco, es decir que únicamente da las bases de actuación, el mismo requería de un documento que detallara e hiciera más factible y explícito su objetivo de reducción de emisiones de GEI. Es así que en 1997 se lleva a cabo la tercera Conferencia de las Partes de la CMNUCC en Kyoto, Japón, con la misión de elaborar el documento que determinara de manera más concreta el objetivo de la CMNUCC, surgiendo así el Protocolo de Kyoto de la CMNUCC en el que se establecen porcentajes específicos de reducción para cada país obligado a ello.

El Protocolo de Kyoto es también un documento jurídicamente vinculante que se integra por un preámbulo, 28 artículos y 2 anexos (A y B). El Anexo A del Protocolo de Kyoto determina los GEI a reducir, estos son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafloruro de azufre (F₆S). Por su parte, el Anexo B determina compromisos de reducción (determinados en porcentaje) para cada país en desarrollo que forma Parte del Anexo I de la CMNUCC.

El objetivo del protocolo consiste en que *las partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas*

agregadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el Anexo B con miras a reducir las emisiones de esos gases a un nivel inferior no menos de 5% al de 1990 en el periodo compromiso comprendido entre el 2008 y el 2012⁸.

Para facilitar el cumplimiento de su objetivo de reducción, el Protocolo de Kyoto establece una serie de instrumentos, estos son los denominados mecanismos flexibles y son 3:

DOCUMENTO INFORMATIVO

- 1. Mecanismos de Aplicación Conjunta.** Mediante estos mecanismos un país Anexo I de la CMNUCC puede vender o adquirir de otro país Anexo I, emisiones reducidas resultado de proyectos con dicho objetivo.
- 2. Mecanismos de Desarrollo Limpio (MDL).** Por medio de un MDL un país Anexo I de la CMNUCC puede contabilizar como reducción de emisiones aquellas reducidas mediante la implementación de proyectos con dicho objetivo, en países en desarrollo o no Anexo I.
- 3. Comercio de Carbono.** Se trata de operaciones de comercio de los derechos de emisión.

Si bien, como ya se señaló, México no tiene compromisos de reducción de emisiones, por no ser país Anexo I, lo cierto es que contribuye de manera

⁸ En la Conferencia de las Partes 17, celebrada en Durban en 2011, se llegó al acuerdo de prolongar la vigencia del Protocolo de Kyoto al 2015, año en que deberá adoptarse un nuevo acuerdo para reducir las emisiones de GEI.

Importante en la generación de GEI. Tan sólo en 2010 se estimó que México generó 748,252.2 gigagramos (Gg) de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e})⁹.

Es por lo anterior, que el papel de México en la lucha contra el cambio climático es representativo, no sólo por la cantidad de emisiones que genera, sino por los efectos que podría sufrir como consecuencia del cambio climático. De igual forma, al ser un país no Anexo I, en él se pueden llevar a cabo la ejecución o implementación de proyectos con objetivos de reducción por parte de países desarrollados.

DOCUMENTO INFORMATIVO
En este sentido, y para dar cumplimiento a las obligaciones que México adquirió en términos de la CMNUCC, se ha realizado lo siguiente:

- Comunicaciones Nacionales.- A la fecha se han emitido cinco Comunicaciones Nacionales.
- Inventario Nacional de Emisiones de GEI.- Se han elaborado cinco Inventarios Nacionales.
- Promoción y apoyo al desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, prácticas y procesos que controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de GEI en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.

Asimismo, para coordinar las acciones de cambio climático, México creó en 2005 la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), la cual elaboró la primera Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) en 2007, a través de la cual se publicó el Programa Especial de Cambio Climático 2008–2012 (PECC). En el mismo año se iniciaron los esfuerzos de las diferentes Entidades

⁹ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

Federativas para realizar sus Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), es importante mencionar que en junio de 2012 se publicó la Ley General de Cambio Climático, segunda en su tipo a nivel mundial después de Inglaterra, que establece las atribuciones federales, estatales y municipales en materia de Cambio Climático.

En 2013 se emitió la nueva Estrategia Nacional de Cambio Climático, y al siguiente año el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018.

A nivel estatal, el Programa Estatal de Acciones Ante el Cambio Climático (PEACCME) es el instrumento marco de planeación que establece las bases conceptuales y científicas, así como el marco de acción que permiten integrar y fomentar la participación de los sectores público y privado, además de la sociedad civil en el diseño de estrategias de mitigación de emisiones de GEI y adaptación frente a los impactos del cambio climático.

2.3 Plan de Acción Climática Municipal

El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un proyecto impulsado en México por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y financiado por la Embajada Británica en México, el cual cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

El PACMUN busca orientar las políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación de los municipios ante los efectos del cambio climático. Adicionalmente, con su desarrollo se fomenta la creación de capacidades de los diversos actores de los municipios, se busca conocer el grado de vulnerabilidad local producto de cambios en el clima, así como encontrar soluciones innovadoras

y efectivas a los problemas de gestión ambiental para reducir las emisiones de GEI.

A continuación se presenta el diagrama de flujo de elaboración del PACMUN:

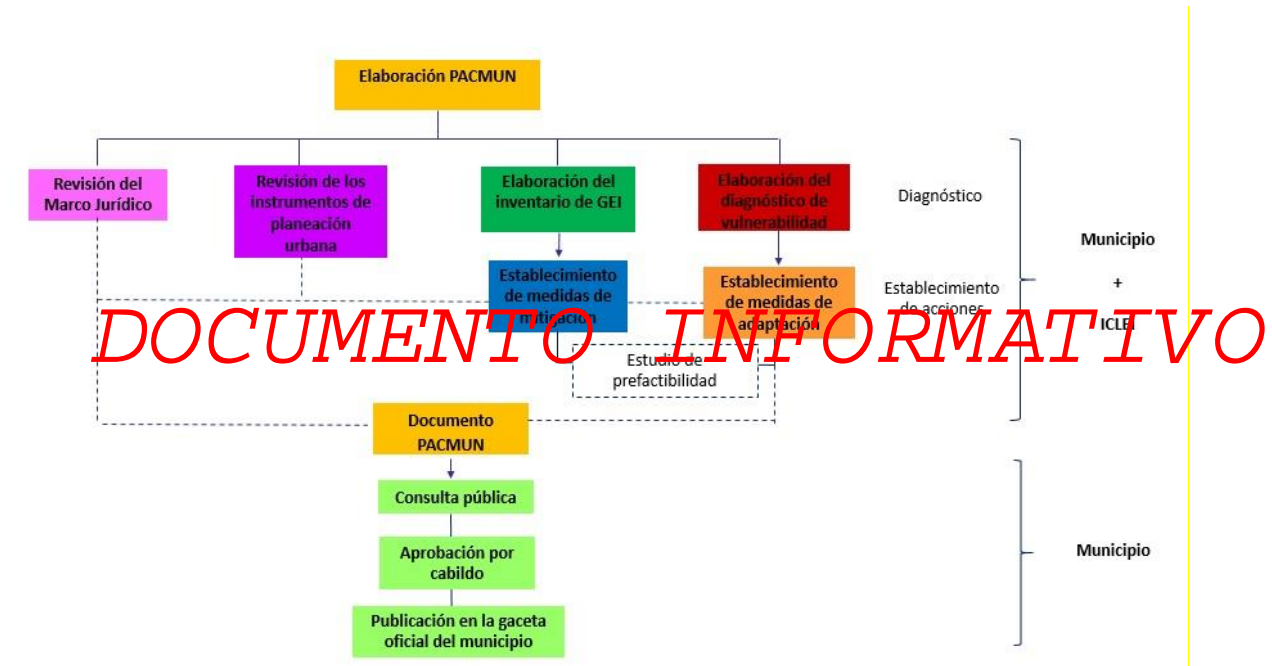


Figura 2.1. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del PACMUN

2.3.1. Beneficios de participar en el PACMUN

El municipio como participante del proyecto PACMUN, obtuvo la creación de capacidades sobre las causas del cambio climático, sus impactos en los diferentes sectores productivos que traen como consecuencia una repercusión en la calidad de vida de la población, comprendiendo que las decisiones en el nivel municipal pueden contribuir a la solución de este problema mundial.

A partir del análisis del presente documento, fue posible establecer medidas enfocadas a la reducción de emisiones de GEI, así como otras que pretenden la adaptación de la población a los efectos del cambio climático. Este conjunto de acciones, han traído consigo los siguientes beneficios al municipio:

- Contar con un diagnóstico general de las emisiones de GEI del municipio en diversos sectores, permitió la elaboración del inventario municipal de emisiones.
- Identificar los sectores a los que se deben enfocar las medidas de mitigación.
- Contar con un diagnóstico de la vulnerabilidad actual del municipio.
- Establecer de medidas de adaptación a los impactos del cambio climático.
- Identificar los posibles beneficios económicos, como resultado de la implementación de algunas medidas de mitigación.

Adicionalmente, por medio del proyecto PACMUN en México se podrán establecer relaciones estratégicas o alianzas entre los municipios participantes, organismos y asociaciones nacionales e internacionales, y gobiernos locales.

Es importante señalar que la metodología usada es la sugerida por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad Oficina México, la cual fue sintetizada y adaptada a las características municipales a partir de documentos y experiencias de diversos organismos internacionales como el IPCC, ICLEI Canadá, y nacionales como los Planes Estatales de Acción Climática (PEACC), y Comunicaciones Nacionales, y un aporte importante derivado del PEACCMOR.

4. Marco Jurídico

El marco jurídico en el que se fundamenta la elaboración e implementación del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), se refiere al conjunto de disposiciones jurídicas que facultan a los municipios para que puedan realizar y/o regular diversas acciones debidamente fundamentadas que ayuden a combatir el cambio climático, constituyéndose así en un instrumento que determine objetivos de mitigación, y que a la vez permita la adaptación ante los efectos del cambio climático dentro del municipio.

Es así que el presente Plan de Acción Climática Municipal constituye el medio por el cual se pretende plasmar la política ambiental, con el objetivo de reducir emisiones de gases de efecto invernadero, así como contribuir en la adaptación de la población a fin de hacerla menos vulnerable a los efectos del cambio climático.

3.1. Facultades municipales que le permiten implementar acciones en materia de cambio climático

La actuación municipal en materia de cambio climático encuentra su fundamento en ordenamientos jurídicos en los tres niveles de gobierno: Federal, Estatal y Municipal. De manera general estos cuerpos legales son:

a) Disposiciones de carácter Federal



b) Disposiciones de carácter Estatal

- Constitución Política del Estado
- Ley Ambiental Estatal
- Ley de Planeación para el Estado y Municipios
- Ley Orgánica Municipal
- Otras relacionadas con el tema

c) Disposiciones de carácter Municipal

- Reglamentos, bandos y/u ordenanzas ambientales

DOCUMENTO INFORMATIVO

A continuación se señala el contenido de estas leyes que permiten que los municipios puedan llevar a cabo acciones en materia de cambio climático.

3.2. En el Ámbito Federal

3.2.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM)¹⁰, es el principal cuerpo legal de nuestro país. En él se reconocen los diversos derechos que tiene toda persona, y se establece la forma de organización y funcionamiento del mismo.

El marco legal ambiental, así como toda actuación en la materia, tiene fundamento justo en la CPEUM, siendo de primordial referencia el **artículo 4 constitucional**, el cual reconoce el *derecho humano de todos a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar*, siendo obligación del Estado mexicano garantizar el goce de dicho derecho.

¹⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 5 de febrero de 1917. Última reforma publicada el 8 de octubre de 2013.

En este sentido, el artículo 1 de la CPEUM señala que todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos, de forma que los municipios también deben contribuir a promover, respetar, proteger y garantizar el derecho a un medio ambiente sano.

Con base en esta y otras disposiciones constitucionales, es que se fundamentan las actuaciones de los tres niveles de gobierno, así como una serie de leyes que constituyen el marco jurídico del tema ambiental.

DOCUMENTO INFORMATIVO
El artículo 73, es otro de los artículos constitucionales base en materia de protección ambiental. En México la materia ambiental se aborda a través del principio de concurrencia establecido en la CPEUM, al señalar que:

*"El Congreso tiene la facultad para **expedir leyes que establezcan la concurrencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico**".*

Lo anterior significa que los tres niveles de gobierno (Federal, Estatal y Municipal) intervienen en la protección del medio ambiente en la medida que así lo determinen las diversas leyes generales, de modo que, dependiendo del sector ambiental a proteger (agua, suelo, biodiversidad, residuos, atmósfera, etc.) o del tipo de actividad a realizar (industrial, comercial, etc.), la competencia residirá en el ámbito federal, estatal o municipal, por lo que una misma actividad o sector puede verse regulado por normas procedentes de los tres niveles de gobierno.

Esta atribución con la que cuenta el Congreso de la Unión es la que ha dado origen a la expedición de las denominadas Leyes Generales o marco. En materia ambiental se tienen las siguientes leyes:



Asimismo, existen otras leyes generales con incidencia en temas ambientales que también facultan a los municipios, tales como la Ley General de Asentamientos Humanos, la Ley General de Protección Civil y la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable, aunque cabe señalar que estas se expiden con fundamento en el artículo 73 fracciones XXIX-C, XXIX-I y XXIX-L, respectivamente¹¹.

Finalmente, se debe señalar que el **artículo 115** constitucional, determina como base de la división territorial de los Estados al Municipio, por tanto es el nivel más cercano a la población. Adicionalmente señala las bases para su organización y funcionamiento, pero también establece temas de competencia municipal, algunos de los cuales se encuentran vinculadas directamente con la atención de temas ambientales prioritarios, que a su vez se encuentran ligados al tema de cambio climático, tal y como lo son los temas de residuos sólidos o las aguas residuales.

¹¹ Las referidas fracciones establecen como atribución del Congreso de la Unión expedir las leyes que establezcan la concurrencia del Gobierno Federal, de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, en materia de asentamientos humanos, protección civil, así como de pesca y acuacultura.

Expresamente el artículo 115 en su base tercera, determina que:

“Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes:

- a) Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.*
- b) Alumbrado público.*
- c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.*

(...)
DOCUMENTO INFORMATIVO
g) Calles, parques y jardines y su equipamiento.

Asimismo, la base V del mismo artículo 115 establece que corresponde a los municipios:

“(...)

- Formular, aprobar y administrar la **zonificación y planes de desarrollo urbano municipal**.*
- Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.*
- Participar en la formulación de planes de desarrollo regional.*
- **Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo.***
- Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana.*
- Otorgar licencias y permisos para construcciones.*
- Participar en la creación y administración de **zonas de reservas ecológicas** y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.*

Como se puede observar, el municipio en términos de la CPEUM, tiene a su cargo una serie de servicios y funciones que sin lugar a dudas se encuentran ligados con el tema ambiental, por lo que su correcto ejercicio permitirá contribuir en la protección ambiental del territorio municipal, pero también en la reducción de gases de efecto invernadero, así como en una mejor condición de la población para no verse afectados por los efectos del cambio climático. Estas funciones se ven fortalecidas con el resto de atribuciones que le otorgan otras leyes a los municipios.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

DOCUMENTO INFORMATIVO

Es una ley¹² (LGEEPA) cuyo objetivo consiste en sentar las bases, para entre otras cuestiones, garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; así como para el ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución.

En este tenor, es el artículo 8 de la LGEEPA el que establece cuáles son las atribuciones de los municipios. Entre ellas destacan las siguientes:

- La formulación, conducción y evaluación de la **política ambiental municipal**.
- La **aplicación de los instrumentos de política ambiental previstos en las leyes locales** en la materia y la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente **en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados**.

¹² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma el 11 de noviembre de 2013.

- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la **generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos.**
- La creación y administración de **zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local.**

DOCUMENTO INFORMATIVO

- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de **prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población**, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados.
- La **participación en emergencias y contingencias ambientales** conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan.
- La **vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas** por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren a determinadas materias¹³. La formulación, ejecución y evaluación del **programa municipal de protección al ambiente.**

¹³ En materias de contaminación atmosférica, residuos, ruido, vibraciones, energía térmica, radiaciones electromagnéticas y lumínica y olores y aguas residuales.

Cabe adicionar que la LGEEPA establece en su artículo 23 fracción X que las diversas autoridades, entre ellas las municipales, en la esfera de su competencia, deberán de evitar los asentamientos humanos en zonas donde las poblaciones se expongan al riesgo de desastres por impactos adversos del cambio climático.

De esta forma, como se puede observar, la LGEEPA faculta a los municipios a actuar en temas directamente relacionados con el cambio climático, lo que da pauta a que a través del ejercicio de estas atribuciones, vinculadas a las que ya específicamente les otorga la Ley General de Cambio Climático, estos puedan actuar en la materia.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC) que fue publicada en el DOF el 6 de junio de 2012 tiene diversos objetivos, entre los cuales se encuentran garantizar el derecho a un medio ambiente sano, así como establecer la concurrencia de facultades de la federación, las entidades federativas y los municipios en la *elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación al cambio climático y la mitigación de emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero.*

El artículo 9 de la LGCC es el que determina las competencias municipales para el tema de cambio climático, correspondiéndole:

- *Formular, conducir y evaluar la política municipal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional y estatal.*

Formular e instrumentar políticas y acciones para enfrentar al cambio climático en congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo, la Estrategia nacional,

el Programa, el Programa Estatal en Materia de Cambio Climático y con las leyes aplicables, en las siguientes materias:

- a. Prestación del servicio de agua potable y saneamiento.
- b. Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano.
- c. Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia.
- d. Protección civil.
- e. Manejo de residuos sólidos municipales.
- f. Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional.

DOCUMENTO INFORMATIVO

- *Fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y adaptación al cambio climático.*
- *Desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación al cambio climático para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado.*
- *Realizar campañas de educación e información, en coordinación con el gobierno estatal y federal, para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático.*
- *Promover el fortalecimiento de capacidades institucionales y sectoriales para la mitigación y adaptación.*
- *Participar en el diseño y aplicación de incentivos que promuevan acciones para el cumplimiento del objeto de la ley.*

- *Coadyuvar con las autoridades federales y estatales en la instrumentación de la Estrategia Nacional y el Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático de Morelos.*
- *Gestionar y administrar recursos para ejecutar acciones de adaptación y mitigación ante el cambio climático.*
- *Elaborar e integrar, en colaboración con el Instituto Nacional de Cambio Climático (INECC), la información de las categorías de fuentes emisoras que se originan en su territorio, para su incorporación al Inventario Nacional de Emisiones, conforme a los criterios e indicadores elaborados por la federación en la materia.*

Adicionalmente, el artículo 28 establece que los municipios, en el ámbito de sus competencias, deberán ejecutar acciones para la ADAPTACIÓN en la elaboración de sus programas en las materias de:

- Gestión integral del riesgo
- Recursos hídricos
- Agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura
- Ecosistemas y biodiversidad
- Energía, industrias y servicios
- Ordenamiento Ecológico del Territorio, asentamientos humanos y desarrollo urbano
- Salubridad general e infraestructura de salud pública.

Por su parte, en el artículo 30 señala que en el ámbito de sus competencias, los municipios, implementarán acciones para la adaptación consistentes entre otras en:

- Elaboración y publicación del Atlas de Riesgo.
- Elaboración de planes de desarrollo urbano, reglamentos de construcción y de ordenamiento territorial considerando el Atlas de Riesgo.
- Establecer planes de protección y contingencia ambientales.
- Elaborar e implementar programas de fortalecimiento de capacidades que incluyan medidas que promuevan la capacitación, educación, acceso a la información y comunicación a la población.
- La producción bajo condiciones de prácticas de agricultura sustentable y prácticas sustentables de ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura.
- Impulsar la adopción de prácticas sustentables de manejo agropecuario forestal, de recursos pesqueros y acuícolas.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Adicionalmente, por lo que es de importancia para los Municipios en el tema de adaptación, destaca el contenido del artículo transitorio tercero, el cual establece las siguientes metas aspiracionales:

1. Todos los municipios deberán establecer un Programa a fin de que *antes de que finalice el año*, se integren y publiquen sus correspondientes atlas locales de riesgo de los asentamientos humanos más vulnerables ante el cambio climático.
2. Para aquellos municipios más vulnerables¹⁴ al cambio climático deberán contar con un programa de desarrollo urbano que considere los efectos del cambio climático.

Por lo que respecta al tema de **mitigación**, el artículo 34 establece que los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y elaboración de políticas y acciones de mitigación, considerando lo siguiente:

¹⁴ La Estrategia Nacional de Cambio Climático señala que los resultados muestran que de los 2,456 municipios del país, existen 1,385 clasificados en la categoría de alto riesgo de desastre, es decir aquellos que tienen alta vulnerabilidad y alto riesgo de ocurrencia de eventos climáticos.

- Fomento de prácticas de eficiencia energética.
- Expedir disposiciones jurídicas y elaborar políticas para la construcción de edificaciones sustentables.
- Promover la inversión en la construcción de ciclovías o infraestructura de transporte no motorizado.
- Diseño de programas de movilidad sustentable.
- Fortalecer el combate de incendios forestales y promover e incentivar la reducción gradual de caña de azúcar y de prácticas de roza, tumba y quema.
- Desarrollar acciones y promover el desarrollo y la instalación de infraestructura para minimizar y valorizar los residuos.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Otras Leyes ambientales

Como ya se mencionó el artículo 73 fracción XXIX-G, establece que a través de la concurrencia ambiental, los tres niveles de gobierno pueden incidir en temas protección ambiental. Es así que además de la LGEEPA y la LGCC, existen otras leyes que facultan a los municipios a actuar en temas o sectores ambientales específicos, estas son:

- Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General de Vida Silvestre
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Estas leyes tienen entre sus objetivos contribuir a garantizar el derecho a un medio ambiente sano, pero también propiciar el desarrollo sustentable de nuestro país a través de la participación de los tres niveles de gobierno.

En este sentido se tiene lo siguiente, en cuanto a las atribuciones generales de los municipios en su relación con la vinculación al tema del cambio climático, se tiene lo siguiente:

LEYES GENERALES	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)¹⁵	En su artículo 10 establece que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final. Cabe señalar que los lineamientos básicos para que ejerzan sus atribuciones en la materia se encuentran contenido en el Título Sexto de la Ley. Adicionalmente, los municipios deberán considerar lo que cada Ley estatal en la materia establezca.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS)¹⁶	Las atribuciones que corresponden en la materia a los municipios son mínimas, de hecho las tendrán en tanto las leyes estatales así lo establezcan. En este sentido, el artículo 15 señala que los municipios ejercerán las atribuciones que les otorguen las leyes estatales en el ámbito de sus competencias, así como aquellas que les sean transferidas por las Entidades Federativas, mediante acuerdos o convenios de coordinación, o bien con la Federación, en términos del artículo 11, el cual determina que la Federación, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman únicamente las facultades expresamente señaladas en dicho artículo. De modo que para conocer las facultades municipales en materia de vida silvestre habrá que analizar la ley estatal correspondiente y, en su caso, los convenios de coordinación.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable¹⁷	Es el artículo 15 el que establece qué corresponde a los municipios, sin embargo, si las

¹⁵ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

¹⁶ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

atribuciones en la materia se comparan con las que se otorgan a la federación y los estados, se podrá observar que las que tienen los municipios son las mínimas. La mayoría de ellas se encuentran encaminadas a apoyar a la federación.

Adicionalmente, pero expedidas con fundamento en el artículo 73 fracciones C, I, L, existen otras leyes que inciden en el tema ambiental y de cambio climático, tal y como:

- Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable
- Ley General de Asentamientos Humanos
- Ley General de Protección Civil

DOCUMENTO INFORMATIVO

Estas leyes señalan para los municipios, lo siguiente:

LEYES GENERALES	
Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable¹⁸	<p>En su artículo 14 establece las facultades, municipales, entre las cuales se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> Promover mecanismos de participación pública en el manejo y conservación de los recursos pesqueros y acuícolas. Proponer a través del Consejo Estatal de Pesca y Acuicultura, métodos y medidas para la conservación de los recursos pesqueros y la repoblación de las áreas de pesca; Participar en la formulación de los programas de ordenamiento pesquero y acuícola; Promover y fomentar la actividad acuícola, en armonía con la preservación del ambiente y la conservación de la biodiversidad.
Ley General de Asentamientos Humanos¹⁹	<p>Su objeto consiste en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. Por lo que respecta a las atribuciones municipales destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formular, aprobar, administrar y vigilar los planes o programas municipales de

¹⁷ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada el 7 de junio de 2013.

¹⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de julio de 2007. Última reforma publicada el 7 de junio de 2012.

¹⁹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993. Última reforma publicada el 9 de abril de 2012.

	<p>desarrollo urbano, de centros de población.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano. • Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.
<p>Ley General de Protección Civil²⁰</p>	<p>A diferencia del resto de leyes generales, esta no determina en algún artículo en específico las atribuciones de los municipios, pero sí encontramos a lo largo de su articulado diversas disposiciones de las que se desprende atribuciones para los municipios, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de programas de protección civil (artículo 37). • Fomento a la cultura y la participación en materia de protección civil (artículo 41). • Establecimiento de Unidades de Protección Civil (artículo 75). • Elaboración de Atlas Municipales de Riesgo (artículo 83 y 86). • Reubicación de Asentamientos Humanos (artículo 87)

Como se puede observar, ambos sectores, el de desarrollo urbano, así como el de protección civil, son indispensables en el tema de la lucha contra los efectos de cambio climático, en particular por el tema de vulnerabilidad y adaptación, de ahí su importancia.

3.3 En el Ámbito Estatal

Como bien se refirió en el apartado anterior, la distribución de competencias en materia ambiental sigue el principio de concurrencia ambiental, es por ello que se debe revisar lo que establece en cada caso la legislación ambiental estatal, a fin de conocer más a fondo las atribuciones con las que cuentan los Municipios en el Estado de Morelos.

²⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

A continuación haremos referencia:

Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Morelos²¹

Por lo que respecta al tema ambiental, ésta señala la siguiente:

La Constitución del Estado contiene en el Título Cuarto, Capítulo VII denominado “De la Protección del Ambiente y del Equilibrio Ecológico”, el artículo 85 E que establece que: El Ejecutivo del Estado garantizará que el desarrollo en la entidad sea integral y sustentable, para este efecto, también garantizará la conservación del patrimonio natural del estado, la protección del ambiente y la preservación y restauración del equilibrio ecológico a que tienen derecho los habitantes del Estado.

El artículo 40 que establece las facultades del Congreso, comprende en su fracción L, la de expedir leyes en el ámbito de su competencia, en materia de protección al ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico; así como de protección civil, previendo la concurrencia y coordinación de los Municipios con el Gobierno del Estado y la Federación, por lo que hay que acudir a la ley de la materia para conocer más sobre las atribuciones municipales en la materia.

El artículo 70 por su parte determina entre las facultades del Gobernador del Estado la de conducir las acciones que conforme a la Ley y en concurrencia con los Municipios y el Gobierno Federal, deban realizarse en materia de protección del ambiente y de preservación y restauración del equilibrio ecológico.

²¹ Publicada en el Periódico Oficial del Estado de Morelos el 16 de noviembre de 1930. Última reforma publicada el 11 de agosto de 2003

Por lo que respecta a los municipios, el artículo 110 establece que de conformidad a lo dispuesto en el artículo 115 de la CPEUM, el Estado de Morelos adopta como base de su división territorial y de su organización política, jurídica, hacendaria y administrativa al Municipio libre.

En relación con las funciones que les corresponden a los municipios, es el artículo 114 bis el que establece que les corresponde, entre otros, las siguientes funciones y servicios públicos relacionados con el tema ambiental:

- Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
- Alumbrado público.
- Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.
- Calles, parques y jardines y su equipamiento.

Como se puede observar, estas mismas funciones son las que ya la CPEUM establece como de competencia municipal, y son las que se encuentran vinculadas al tema ambiental.

En materia de uso de suelo, el artículo 116 de la Constitución del Estado señala que corresponde a éstos:

- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo municipal.
- Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.
- Participar en la formulación de los planes de desarrollo regional.
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus jurisdicciones territoriales.
- Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana.

- Intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana.
- Participar en la creación y administración de zonas de reservas ecológicas y en la elaboración y aplicación de programas de ordenamiento en esta materia.
- Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito municipal.

Leyes Estatales

DOCUMENTO INFORMATIVO

Entre las leyes estatales de interés se encuentran la Ley Orgánica Municipal y la Ley Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos.

Ley Orgánica Municipal²²

Determina la forma de integración, organización del territorio, población, gobierno y administración pública de los Municipios del Estado. Por lo que es de interés al presente documento, esta ley determina en su artículo 38 que los Ayuntamientos tienen a su cargo el gobierno de sus respectivos municipios. Adicionalmente señala que los Municipios organizarán y reglamentarán la administración, funcionamiento, conservación y explotación de sus servicios públicos, tales como:

- Agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales.
- Alumbrado público.
- Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos.
- Calles, parques, jardines y áreas recreativas y su equipamiento.

²² Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 13 de agosto de 2013.

Como se puede observar, estas facultades son las que ya reconocen tanto la Constitución Federal, como la Constitución Estatal, así como otras leyes, como de competencia municipal.

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos (LPAEM)²³

Regula el tema ambiental en Morelos, establece en artículo 5 que el Gobierno Estatal y los Municipales ejercerán sus atribuciones en materia de aprovechamiento de los recursos naturales, de la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, de conformidad con los artículos 25 párrafo sexto y 124 de la CPEUM y a la distribución de competencias previstas en la LGEEPA, la propia LPAEM y en otros ordenamientos legales sobre la materia.

En el tema del derecho a un medio ambiente sano y la obligación de las autoridades de garantizar dicho derecho, el mismo es considerado como un principio de política ambiental, como también lo es el hecho de que las diversas autoridades en los diferentes niveles de gobierno: federal, estatal y municipal, en forma conjunta con los particulares y con la sociedad organizada deben asumir la responsabilidad de la preservación y restauración del equilibrio ecológico y de la protección al ambiente.

Por lo que hace a las atribuciones de los municipios, es el artículo 8, el que las establece, encontrándose entre ellas, las siguientes:

- La formulación, conducción y evaluación de la política ambiental municipal.
- La preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal.

²³ Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 22 de diciembre de 1999. Última reforma publicada el 21 de agosto del 2013.

- La autorización y regulación del funcionamiento de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, reúso, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.
- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal o de fuentes naturales y quemas.

- DOCUMENTO INFORMATIVO*
- La prevención y control de la contaminación de las aguas federales que se tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos y de las que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.
 - La implantación y operación de sistemas municipales de tratamiento de aguas residuales de conformidad con las Normas Oficiales Mexicanas.
 - La formulación, aprobación, expedición, evaluación y modificación de los Programas de Ordenamiento Ecológico, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de suelo establecidos en dichos programas.
 - La participación en emergencias y contingencias ambientales conforme a las políticas y programas de protección civil.
 - La promoción de la participación de la sociedad en materia ambiental.

La formulación y conducción de la política municipal de información y difusión en materia ambiental.

Adicionalmente, se determina en el artículo 13 la Ley que, *cada ayuntamiento aprobará los principios, medios y fines de su política ambiental municipal* que serán plasmados en sus respectivas disposiciones reglamentarias. Por otro lado, se establece que las medidas de protección del equilibrio ecológico y del ambiente que se instauren deben tener un componente de educación y de información a fin de que puedan ser utilizadas por la población y comunidad estudiantil (artículo 34).

En materia de asentamientos humanos establece criterios que deben observar tanto el propio Estado, como los diversos municipios de éste (artículo 36). Entre ellos se encuentran:

- DOCUMENTO INFORMATIVO**
- El deber privilegiar el establecimiento de sistemas de transporte colectivo y otros medios de alta eficiencia energética y ambiental.
 - En las construcciones habitacionales se deberá fomentar la incorporación de innovaciones tecnológicas ambientales tales como el uso de la energía solar, la utilización de letrinas o baños secos, la recuperación de agua de lluvia, así mismo, emplear para la construcción materiales apropiados a las condiciones regionales.

En materia de contaminación a la atmósfera, determina las fuentes fijas específicamente de competencia municipal (artículo 122), ellas son:

- Los hornos o mecanismos de incineración de residuos sólidos, siempre que por su naturaleza no corresponda su regulación a la Federación.
- Los hornos crematorios en los panteones o servicios funerarios y las instalaciones de los mismos.

- Las emisiones que se verifiquen por los trabajos de pavimentación de calles o en la realización de obras públicas o privadas de competencia municipal.
- Los restaurantes, panaderías, tortillerías, molinos de nixtamal y en general, toda clase de establecimientos que expendan, comercialicen, procesen o produzcan de cualquier manera, al mayoreo o menudeo, alimentos o bebidas al público, directa o indirectamente.
- Los hornos de producción de ladrillos, tabiques o similares y aquellos en los que se produzca cerámica de cualquier tipo.
- Los criaderos de todo tipo.
- Los talleres mecánicos automotrices, de hojalatería y pintura, vulcanizadoras y demás similares o conexos.
- Los fuegos artificiales en fiestas y celebraciones públicas, autorizadas por el municipio correspondiente.
- Los espectáculos públicos culturales, artísticos o deportivos de cualquier clase.
- Las instalaciones y establecimientos de cualquier clase en ferias populares.
- Las demás fuentes fijas que funcionen como establecimientos comerciales o de servicios al público, en los que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera.

Estas son las fuentes sobre las que los municipios pueden actuar en materia de emisiones a la atmósfera.

Finalmente, en su artículo 129 reitera que corresponde a los municipios el control de la calidad de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado; mientras que por lo que respecta al tema de contaminación del suelo, en su artículo 145 establece que, los municipios regularán diversos aspectos relacionados con el tema de residuos sólidos urbanos, tal y como la identificación de alternativas de reutilización y disposición final de residuos sólidos

municipales incluyendo la elaboración de inventarios de los mismos y sus fuentes generadoras. Así también, el artículo 146 establece que las autoridades municipales promoverán programas de reuso y reciclaje de los residuos generados por su propia actividad, en todas las oficinas públicas de los órganos de gobierno municipales.

Lo anterior da las bases para que los municipios actúen dentro de sus competencias en diversos sectores ambientales que inciden en la generación de gases de efecto invernadero y por ende en el cambio climático.

Otra de las leyes estatales que incide en los municipios y el cambio climático, lo es la **Ley de Asentamientos Humanos y Desarrollo Urbano²⁴**, misma que en su artículo 7 señala que entre otras, corresponde a los municipios:

- Formular, revisar, aprobar, administrar y ejecutar los **programas municipales de desarrollo urbano** y los que de éstos se deriven, su zonificación correspondiente.
- Promover y realizar acciones e inversiones que tiendan a **conservar, mejorar y regular el crecimiento de los centros de población.**
- Proponer las acciones para **determinar los usos, destinos, reservas y provisiones del suelo**, dentro de su jurisdicción municipal, a través de los programas de desarrollo urbano.

Por lo que hace al tema de agua, se debe observar lo establecido en la Ley Estatal de Agua Potable²⁵, la cual en su artículo 4 determina como una de sus atribuciones, *planear y programar en el ámbito de la jurisdicción respectiva, así como estudiar, proyectar, presupuestar, construir, rehabilitar, ampliar, operar, administrar y mejorar tanto los sistemas de captación y conservación de agua, potable, conducción, almacenamiento y distribución de agua potable, como los*

²⁴ Publicado en el Periódico Oficial del Estado el 23 de agosto del año 2000.

²⁵ Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 26 de julio de 1995.

sistemas de saneamiento, incluyendo el alcantarillado, tratamiento de aguas residuales, re uso de las mismas y manejo de lodos.

En este mismo sentido, el artículo 8 señala que las autoridades municipales **promoverán el establecimiento de sistemas de agua potable y, en su caso, de tratamiento de aguas residuales y manejo de lodos**, así como el fomento **de sistemas alternos que sustituyan al alcantarillado sanitario**, cuando éste no pueda construirse o no resulte rentable, y la realización de las acciones necesarias para conseguir y mantener un adecuado nivel de calidad de aguas.

DOCUMENTO INFORMATIVO

En materia de desarrollo rural, la Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado²⁶ indica en su artículo 72 que los gobiernos Federal, Estatal y Municipales, cuando así lo convengan con los productores, fomentarán el uso más pertinente de la tierra, con base en sus características y potencial productivo, así como las técnicas más adecuadas para la conservación y mejoramiento de las tierras, las cuencas y de las micro-cuencas. Asimismo, el artículo 81 establece que los gobiernos Estatal y Municipal, fomentarán el uso racional de los recursos naturales, privilegiando aquellos procesos y acciones que conserven o mejoren el ambiente, y desalentando todos aquellos que generen repercusión negativa y daños ecológicos.

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Morelos²⁷

Fija que entre las atribuciones municipales se encuentran expedir las autorizaciones de licencias o permisos de uso del suelo, fusiones, divisiones, modificaciones, fraccionamiento de terrenos, régimen en condominio y conjuntos urbanos; promover la difusión de la cultura forestal en materia de prevención, combate y control de eventualidades en dicha materia; y, regular y controlar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población, así

²⁶ Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 4 de marzo del 2009.

²⁷ Publicada en el Periódico Oficial del Estado el 5 de diciembre del 2012.

como vigilar que no se lleven a cabo acciones de urbanización que no estén previstas en los programas de desarrollo urbano legalmente aprobados o que contravengan las disposiciones de la presente Ley.

Por su parte el artículo 82 establece que los municipios deberán integrar, operar y mantener durante la época de estiaje, brigadas para el combate y control de incendios, así como la integración de grupos comunitarios voluntarios para la prevención, combate y control de los mismos; mientras que el artículo 99 contempla que los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán programas tendientes a la forestación y reforestación de los terrenos idóneos en el Estado y municipios, así como realizar actividades de monitoreo y evaluación a las forestaciones y reforestaciones.

Ley General de Protección Civil para el Estado²⁸

Señala que entre la obligación del Estado y Ayuntamientos, para reducir los riesgos sobre los agentes afectables y llevar a cabo acciones necesarias para la identificación y el reconocimiento de la vulnerabilidad de las zonas bajo su jurisdicción.

El artículo 13 contempla las atribuciones municipales en el tema, entre las cuales se encuentran:

- Promover la capacitación de los habitantes del municipio en materia de protección civil.
- Realizar las acciones tendientes a proteger a las personas y a la sociedad en caso de grave riesgo provocado por agentes naturales o humanos.

²⁸ Publicada en el Periódico Oficial del Estado del 25 de agosto del 2010

Destaca, que el artículo 22 en su párrafo cuarto establece que la ***primera instancia de prevención y actuación especializada, corresponde a la autoridad municipal que conozca de la situación de emergencia***, de ahí la importancia de que los municipios se encuentren preparados a fin de afrontar situaciones de emergencia.

Entre las obligaciones que impone la Ley a los municipios se encuentra establecer su Programa Municipal de Protección Civil, y como parte del mismo los Ayuntamientos deberán elaborar los atlas municipales de riesgo.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Por último, en su artículo 74 establece que los planes y acciones en materia de protección civil deberán priorizar la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente.

3.4 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal Plan Nacional de Desarrollo

Como ya se señaló, en términos de la CPEUM, es deber del Estado propiciar y planear un desarrollo sustentable. Es justo la Ley de Planeación la que establece entre otras cuestiones las bases y los principios que regirán la Planeación Nacional del Desarrollo.

En términos de esta Ley la Planeación Nacional de Desarrollo, consiste la ordenación racional y sistemática de acciones que, con base en el ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en las diversas materias, incluida la de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tiene como propósito la transformación de la realidad del país.

Como se puede observar la mayoría de las líneas de acción corresponden a temas de competencia federal, y únicamente algunas de ellas conllevan, inciden y/o permiten la participación de los municipios.

Por lo que hace al presente programa, el mismo no se contrapone a los objetivos del PND en materia de cambio climático.

Los lineamientos anteriores deben ser considerados por los municipios a la hora de tomar decisiones en materia de cambio climático. Más adelante se señalan sus aspectos importantes.

En relación con los objetivos que pretende lograr la ENCC, el mismo consiste en abatir emisiones en un 30% con respecto a la línea base al 2020, y al 2050, reducir emisiones a un 50% de las registradas en el año 2000. Lo anterior implica que al 2020 se deben haber reducido las emisiones anuales en alrededor de 288 MtCO₂e y al 2050 las emisiones totales deberán alcanzar un nivel máximo de 320 MtCO₂e.

Para lograr su objetivo, la ENCC define seis pilares de política nacional de cambio climático, tres ejes estratégicos en el tema de adaptación y cinco ejes estratégicos en materia de mitigación:



La adaptación debe realizarse a nivel local y por ello es importante considerar con mayor detalle las condiciones e impactos regionales e involucrar a estados y municipios en el desarrollo de planes locales de adaptación.

Lo anterior permite reiterar la importancia de la participación y el trabajo de los municipios del país en la atención del tema del cambio climático.

Programa Especial de Cambio Climático

El Programa Especial de Cambio Climático (PECC) es un instrumento por el cual se compromete a las dependencias del Gobierno Federal con objetivos, estrategias, metas y acciones nacionales en materia de mitigación y adaptación.

Lo anterior es importante en tanto que, una vez que el Estado establezca ese Programa y sus objetivos y directrices en el tema de cambio climático, podrá fortalecerse la participación de los municipios del Estado, así como consolidar esfuerzos, sin embargo tampoco ello es requisito indispensable para la actuación de los municipios, mientras éstos no se contrapongan.

3.4.1 Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático de Morelos (PEACCMOR)

Establece las bases científicas que permitan integrar, coordinar y fomentar la participación del sector público y privado, además de la sociedad civil para la mitigación de GEI y la captura de carbono con la finalidad de reducir los riesgos generados por el cambio climático.

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio

El ordenamiento ecológico y territorial y el desarrollo urbano, forman parte de los pilares fundamentales para el establecimiento de cualquier política enfocada al desarrollo en diversos sectores. Estos instrumentos son esenciales, debido a que permiten tener un conocimiento más acertado sobre el municipio desde el ámbito territorial.

Para tal efecto, el municipio debe considerar las leyes en la materia que emanan no solo de su nivel de acción, sino también del nivel federal y estatal. Para este caso específico, se debe tener conocimiento de las leyes que se presentan en el siguiente cuadro, mismas que ya fueron referidas en el apartado anterior:

Tabla 3.1. Marco jurídico en materia de desarrollo urbano

Leyes Federales	Leyes Estatales	Leyes municipales
Ley General de Asentamientos Humanos	Ley Estatal de Planeación	Reglamentos, bandos y/u ordenanzas ambientales
Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Ley de Ordenamiento Territorial y Asentamientos Humanos del Estado de Morelos	
	Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos	

DOCUMENTO INFORMATIVO

En el artículo 115 constitucional, como ya se hizo referencia, se han establecido las facultades que tienen los municipios en materia de desarrollo urbano, y que se retoman en las leyes presentadas. Desde esta perspectiva, dichas facultades son suficientes para otorgar al municipio un papel relevante en el planteamiento de estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, como se puede observar en el siguiente cuadro:

**Tabla 3.2. Mitigación y adaptación al cambio climático y su relación
Con las facultades del municipio en materia urbana.**

Mitigación	Adaptación
Programas de transporte público de pasajeros	<ul style="list-style-type: none"> - Zonificación - Creación y administración de reservas territoriales
Programas de Desarrollo Urbano Municipal	

En este instrumento, se plantean diversos puntos en materia de desarrollo urbano, que de manera directa o indirecta, se relacionan con el establecimiento de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en los municipios, como se puede observar en el siguiente cuadro:

Tabla 3.3. Acciones de desarrollo urbano en el PEDM 2013-2018, Relacionada con mitigación y adaptación.

Objetivo	Estrategia	Líneas de acción	Medida de cambio climático relacionada
Objetivo estratégico 4.4 Planificar la gestión sustentable de los ecosistemas	4.4.2 Actualizar los instrumentos de planeación y ordenamiento territorial del Estado	4.4.2.1 Actualizar, consensuar y publicar el Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Morelos	Adaptación
		4.4.2.3. Planificar y reordenar las zonas urbanas	Mitigación y adaptación
		4.4.2.4. Ordenar y regular las zonas conurbadas intermunicipales e interestatales	Mitigación y adaptación
		4.4.2.5 Rescatar, conservar y proteger las áreas de valor ambiental	Mitigación y Adaptación
		4.4.2.6 Regular el desarrollo urbano y las acciones de vivienda bajo parámetros de sustentabilidad	Mitigación
		4.4.2.7 Evitar nuevos desarrollos inmobiliarios que pongan en peligro el entorno ambiental y la seguridad alimentaria	Adaptación
		4.4.2.8 Crear la Estrategia Estatal de Restauración de Cuencas Hidrográficas	Adaptación

Como se observa, la mayoría de las acciones de desarrollo urbano, pueden ser consideradas como medidas de mitigación, adaptación o ambas, y se relacionan con un ámbito de aplicación a nivel municipal. Por esta razón, es indispensable que los lineamientos de desarrollo urbano, sean uno de los factores esenciales que retome el municipio para el planteamiento de sus estrategias para enfrentar al cambio climático.

Desde este ámbito, el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial (POET), es el instrumento que regula los usos del suelo y establece los criterios de regulación ecológica para la protección, preservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. Además de contener las directrices para el control del crecimiento de la mancha urbana y la dotación de servicios en los centros de población.

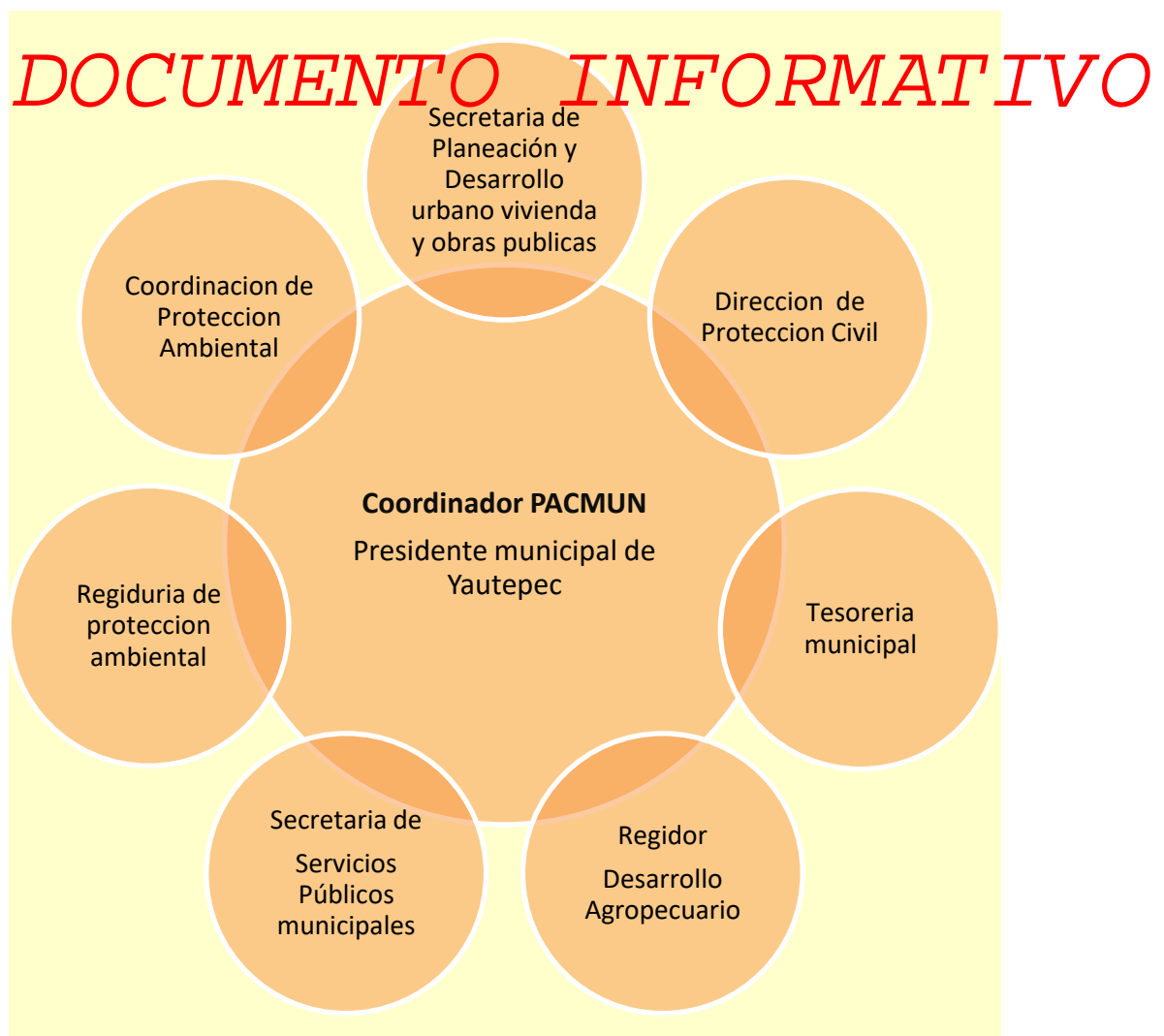
Es así que, para la elaboración del PACMUN, se consideraron las facultades del municipio que emanan de las leyes referidas, así como los lineamientos establecidos en algunos programas que constituyen el eje de planeación a nivel local. De esta manera se cuenta con un documento fundamentado, que responde a las características del Municipio en materia de emisiones y vulnerabilidad, y en el que se plasman acciones de Mitigación y Adaptación con las que se pretende contribuir en la lucha contra el cambio climático.

3.4.2 Reglamento de Ecología y Protección al medio ambiente del municipio de Yautepec.

Reglamento es un eje rector del diario actuar de nuestras áreas administrativas y operativas, que se faculta a la autoridad municipal a realizar inspecciones sanciones y clausuras, cuando por las diferentes actividades de los ciudadanos se comete algún delito ambiental, en el reglamento también se establece además de las multas y pagos por permisos, cuando se tenga que realizar alguna tala se requiere de la reposición masa por masa lo que quiere decir que tendrán que reponer con árboles de la misma especie, la cantidad que juntos los tallos o troncos juntos den el grosor del árbol talado, mismos que serán utilizados en las reforestaciones en diversos centros escolares del municipio.

1. Identificación del Equipo y Organigrama

El PACMUN ha trascendido los gobiernos municipales y en el futuro los siguientes gobiernos darán continuidad de forma responsable al cuidado del medio ambiente, el cambio climático y a lo referente a adaptación y vulnerabilidad. El equipo de trabajo actual se conforma de la siguiente forma:



5. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN

5.1 Visión

Ser un municipio con capacidad para enfrentar los embates naturales, producto del cambio climático a nivel local, mediante la elaboración e implementación de estrategias y políticas públicas, acordes a la realidad local.

5.2 Objetivos del PACMUN

Objetivo General

DOCUMENTO INFORMATIVO

Integrar, coordinar e impulsar políticas públicas en el municipio para promover el bienestar de la población a través de la reducción de Emisiones de Gases de efecto Invernadero, así como la disminución de los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático.

5.3 Metas del PACMUN

La política pública ambiental que impulsa el municipio se fundamenta en la premisa del desarrollo sustentable por lo que el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) fija las siguientes metas:

- Gestionar, promover e impulsar la recopilación de información base para la futura actualización del cálculo de las principales fuentes de emisión de GEI.
- Diseñar estrategias de mitigación y adaptación con visión de cuenca que permitan enfrentar de manera intermunicipal los problemas asociados al cambio climático.
- Alinear las estrategias de mitigación y adaptación acorde a lo establecido en el Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático, permitiendo así establecer una estrecha relación de acción con el estado.

- Alinear las estrategias de mitigación y adaptación acorde a lo establecido en el Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático, permitiendo así establecer una estrecha relación de acción con el estado.
- Implementar al menos dos medidas de mitigación de emisiones de GEI así como dos medidas de adaptación al término del periodo de la presente administración buscando su correcta aplicación, bajo un enfoque integral y sustentable.

DOCUMENTO INFORMATIVO 6. Diagnóstico e Identificación de las fuentes de emisión de GEI en el Municipio.

El aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera dan origen al problema del calentamiento global y con ello al cambio climático. La cuantificación de dichas emisiones permite a los gobiernos, las empresas y la ciudadanía identificar las principales fuentes de emisión y posteriormente definir las acciones que llevarán a su reducción o captura.

La preparación de un Inventario de GEI a nivel municipal, como componente de un Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), fortalece los esfuerzos nacionales para cumplir con los compromisos adquiridos por México en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC) en cuanto a la estimación y reporte de las emisiones y captura en sumideros de los gases de efecto invernadero no contemplados en el Protocolo de Montreal.

El presente inventario de emisiones de GEI para Yautepec se estimó en concordancia con las Directrices del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) en su versión revisada de 1996 (en adelante “Directrices IPCC, 1996”) y la Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de

gases de invernadero del año 2018 (en adelante “Orientación de las Buenas Prácticas IPCC, 2018”).

gases de invernadero del año 2018 (en adelante “Orientación de las Buenas Prácticas IPCC, 2018”).

El inventario de emisiones de GEI aquí mostrado informa sobre las emisiones de los seis gases considerados en el Anexo A del Protocolo de Kioto, que son:

1. Bixido de carbono (CO₂).
2. Metano (CH₄)
3. Óxido nitroso (N₂O)
4. Perfluorocarbonos (PFCs)
5. Hidrofluorocarbonos (HFCs)
6. Hexafluoruro de azufre (SF₆)

Generados en cuatro de las seis categorías o fuentes de emisión establecidas por el IPCC en sus directrices:

Categorías por parte del IPCC	Subcategorías calculadas	Año calculado	Gases Reportados
1.- Energía	Transporte, Residencial	2010	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O
2.-Procesos industriales	- Área industrial de Cocoyoc - Área industrial Campó Grande	N/E	(CO ₂) (CH ₄)
3.-Solventes	N/A	N/A	N/A
4.- Agropecuario	Fermentación Entérica, Manejo de Estiércol, Quemadas Agrícolas, Suelos Agrícolas.	2010	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O

5.- Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	-Crecimiento de la mancha urbana -Cambio de suelo de agrícola a urbano	N/E	N/E
6.- Desechos	Residuos Sólidos Municipales, Aguas Residuales Municipales, Excretas Humanas	2010	CH ₄ , N ₂ O

Las estimaciones de este inventario se realizaron con las metodologías de nivel 1 por defecto, lo que implica que los datos de actividad no cuentan con un alto nivel de desagregación así como el uso de estimaciones a partir de no tener información disponible o de la calidad que se requiere como lo indica la metodología del IPCC.

Estas emisiones incluyen tres de los seis principales gases de GEI (CO₂, CH₄, N₂O), por lo tanto el total de las emisiones GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio fueron de 180399.164 toneladas en el 2010.

La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría de Energía que en el 2010 aportó el [68.7%] de las emisiones totales. En esta categoría, la actividad Transporte es la principal fuente de emisiones en el municipio, ya que contribuye en promedio con el [58.9%] de las emisiones totales anuales.

Las contribuciones totales y en porcentaje de cada uno de las subcategorías es el siguiente:

Tabla 6.2 Emisiones de CO₂ equivalente por categoría

Categoría	Ton de CO₂ equivalente	%
Energía	124011.2	68.7%

Agropecuaria	8529.619	4.7%
Desechos	47858.344	26.5%
Total	180399.164	100%

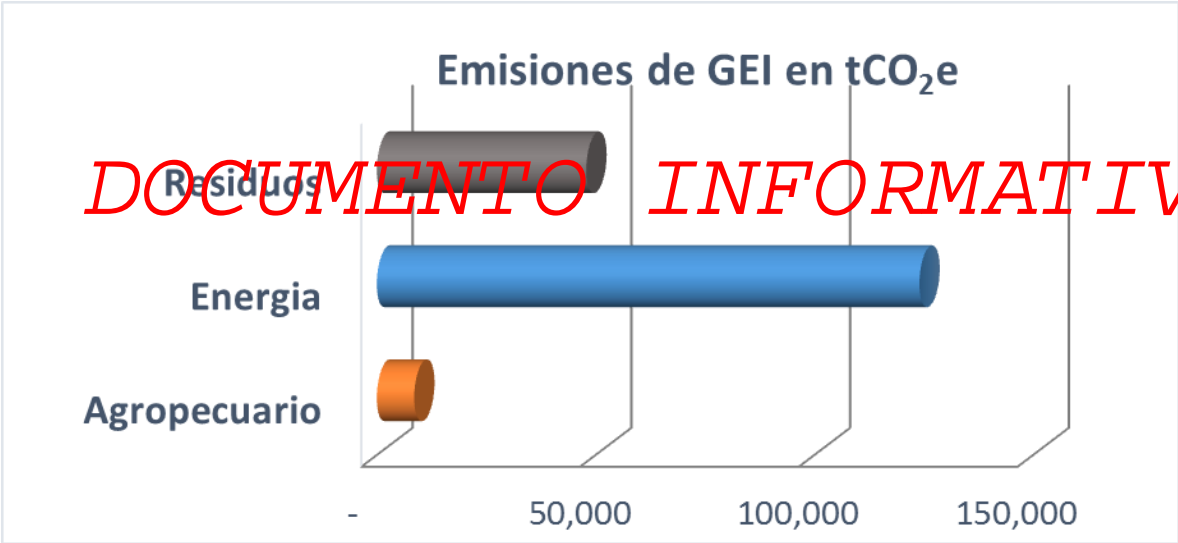


Fig. 6.1 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por categoría

6.1 Categoría Energía

De acuerdo a lo que nos indica las directrices del IPCC, contemplamos en la categoría de Energía las emisiones provenientes de la producción, transformación, manejo y consumo de productos energéticos. La categoría se subdivide en dos principales fuentes de emisión: el consumo de combustibles fósiles y las emisiones fugitivas ocurridas en las industrias de petróleo, gas y la minería del carbón.

Para el caso del municipio de Yautepec, las emisiones de esta categoría corresponden al consumo y quema de combustibles fósiles en su uso en calderas, estufas de uso doméstico y en el auto-transporte. Las emisiones fugitivas no se consideran ya que en el municipio no existen actividades de exploración, producción o refinación de petróleo, tampoco de venteo o quema de petróleo o gas en plataformas o u otras instalaciones, ni se desarrollan actividades de minería de carbón.

Las emisiones por consumo de combustibles fósiles se estimaron con base al consumo total y los valores de factores de emisión por defecto de cada tipo de combustible. En el caso del método sectorial se desagregó el consumo de combustible por categorías y subcategorías de emisión y se utilizaron los factores de emisión por defecto. A continuación se hace un recuento de las memorias de cálculo.

6.1.1 Método de Referencia

Este método se basa en el consumo aparente de combustibles, tomando como base las cifras de las existencias de éstos dentro del municipio. El municipio no tiene actividades de producción de combustibles por lo que el abasto de combustibles al municipio, considerado como importaciones, es el único dato usado en el método de referencia.

Los tipos de combustibles consumidos en Yautepec son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíferos) a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX diesel, gas LP. Los factores de emisión para cada tipo de hidrocarburo fueron tomados de la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo y se presentan a continuación.

Tabla 6.3 Factores de emisión de combustibles

Combustible	Factor de Emisión tC/TJ
Gasolina	18.9
Diesel	20.2
Gas LP	17.2

Fuente: Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Tabla 6.4 Fracción oxidable de combustibles

Combustible	Fracción Oxidable
Gasolina	0.990
Diesel	0.990
Gas LP	0.990

Fuente: Tabla 1-6 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC.

El consumo de los diferentes combustibles para el año de referencia se encuentra documentado y se describe a continuación.

Los datos de actividad se estimaron considerando un índice promedio ponderado de población y PIB municipal (considerando un 70% del peso al PIB y 30% a la población), el cual se multiplica por el consumo nacional, para obtener los datos municipales. Los datos de población fueron obtenidos de INEGI, y el PIB municipal del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal

(INAFED). Cabe destacar que el método de referencia considera únicamente emisiones de CO₂, a continuación se muestran los resultados.

Tabla 6.6 Emisiones de CO₂ por tipo de combustible

Combustible	Emisiones Gg CO ₂
Gasolina	66.37
Diesel	36.424
Gas LP	17.527

DOCUMENTO INFORMATIVO

6.1.2 Método Sectorial

El método sectorial clasifica las emisiones por categoría de fuentes y atribuye los consumos de combustible a las fuentes de emisión particulares, en lugar de contabilizarlas de manera agregada. De tal forma para el inventario de Yautepec se realizó el análisis para las subcategorías transporte y residencial principalmente; tomándose en energía los subcategorías relacionados con el transporte terrestre, y el consumo en hogares de gas LP.

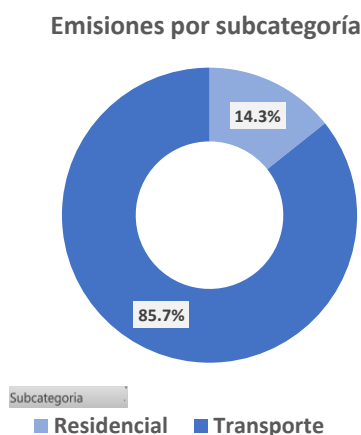
Los cálculos en este método consisten en identificar los consumos de combustibles en fuentes móviles y fijas que ocurren en los distintos sectores y obtener las emisiones de CO₂, donde los factores de emisión dependen principalmente del contenido de carbono del combustible. Las condiciones de la combustión (eficacia, carbono retenido en la escoria y las cenizas, etc.) tienen poca importancia relativa. Por lo tanto, es posible estimar las emisiones de CO₂ con bastante exactitud sobre la base del total de los combustibles quemados y del contenido de carbono promediado de los combustibles. Los valores por defecto del contenido de carbono utilizados para los cálculos de esta sección se encuentran en la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de

las Directrices IPCC, Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo.

En este nivel también se cuantifican las emisiones de CH₄ y N₂O, aunque estas son más difíciles de estimar con exactitud porque los factores de emisión dependen de la tecnología utilizada para la quema del combustible y las características de funcionamiento. En este caso, a falta de información detallada sobre las especificaciones de la tecnología por categoría, se utilizaron los valores por defecto por sectores para productos del petróleo.

DOCUMENTO INFORMATIVO

De acuerdo con los datos obtenidos por estimación se puede suponer que el combustible fósil de gasolina y diésel se destinan en transporte por lo que la estimación para el gas LP, se considera que es quemado en los hogares, por lo que en particular las subcategorías de la categoría de energía, contribuyeron de la siguiente manera: *transporte*, el 85.7% (106 276.618 tCO₂ eq.) y el sector *residencial* con el 14.3% restante (17734.582 tCO₂ eq.) como lo muestra la siguiente figura.



En la quema de los diferentes combustibles se tiene la emisión de metano y óxido nítrico debido a la combustión incompleta de los hidrocarburos es decir la producción de metano es depende de la temperatura en la caldera / estufa. En las

grandes instalaciones de combustión industriales eficientes y aplicaciones, la velocidad de emisión es muy baja, con tarifas de los servicios de emisión que es menos de lo que por ciento de los tipos de medios de la combustión del carbón residencial. En las fuentes de combustión más pequeños, las mayores tasas de las emisiones de metano procedentes de la combustión de combustible se producen en aplicaciones residenciales (cocinas pequeñas y quema al aire libre) por lo que se muestran las emisiones de GEI por tipo de gas en CO₂ equivalente, son las siguientes:

Tabla 6.7. Emisiones de GEI por tipo de gas para la categoría energía

DOCUMENTO INFORMATIVO

Gas	Cantidad en t de gas
CO ₂	121472.774
CH ₄	8.406
N ₂ O	7.619
Total	124011.2 tCO₂e

Emisiones por tipo de GEI por categoría en tCO₂e

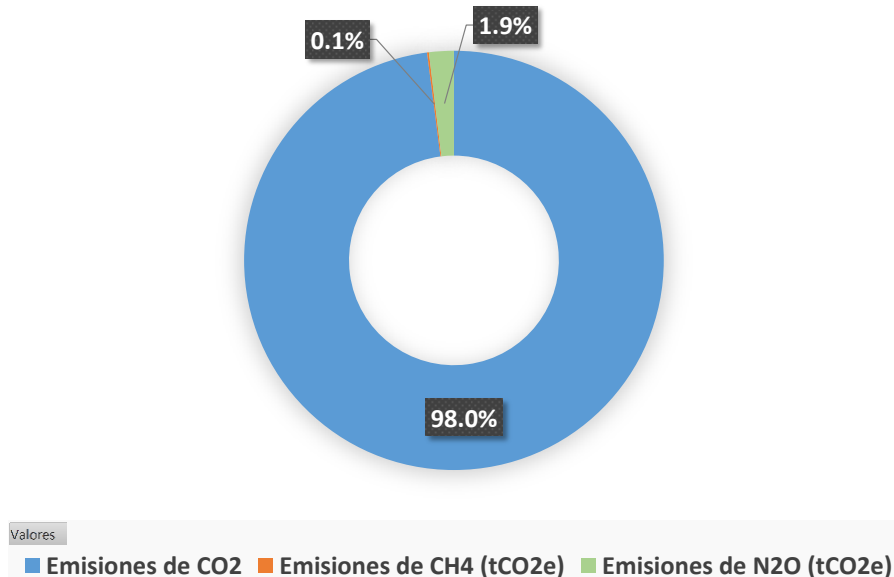


Figura 6.3 Emisiones por tipo de GEI

6.2 Categoría Procesos Industriales

Esta categoría no fue estimada por no existir actividades industriales que generen emisiones de GEI, y en el caso de halo carbonos no existe información del consumo de esos gases.

6.3 Categoría Agropecuario

Este apartado se trata de las emisiones de metano y óxido nítrico procedentes de las siguientes fuentes:

- La fermentación entérica
- El manejo de estiércol
- Suelos agrícolas

El metano procedente de la fermentación entérica en la herbívora es una consecuencia del proceso digestivo durante el cual los hidratos de carbono se descomponen por la acción de micro organismos, en moléculas simples que se absorben en el torrente sanguíneo. Tanto los animales rumiantes, como los no rumiantes son la fuente más importante la cantidad de CH₄ liberado dependiendo del tipo, edad y peso del animal, así como la de la cantidad y calidad del forraje ingerido.

El metano procedente del manejo del estiércol obedece a sus descomposiciones en condiciones anaeróbicas. Esas condiciones se presentan por lo general cuando se cría un número elevado de ganado de carne y granjas porcinas y de cría de aves de corral.

Así mismo se considera la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales, que producen CH_4 producto principalmente a la difusión en la atmósfera procedente de las plantas de arroz durante la estación de crecimiento.

La quema de los residuos en los campos es una práctica agrícola común, sobre todo en los países en desarrollo. Se estima que el porcentaje de los residuos de las cosechas quemados en los campos podría alcanzar el 40% en los países en desarrollo, siendo inferior en los países desarrollados. En esta parte se abordan exclusivamente las emisiones de metano, monóxido de carbono, óxido nitroso y óxido de nitrógeno procedentes de las cosechas.

DOCUMENTO INFORMATIVO

También se estiman las emisiones directas de N_2O procedentes de los suelos dedicados a la producción animal y las emisiones indirectas de N_2O procedentes del nitrógeno utilizado en la agricultura.

En Yautepec debido a sus actividades agropecuarias podemos describir que para el 2020 las emisiones de dióxido de carbono representan el 0.0% del total de la categoría, el metano representa el 82.4% y el Óxido Nitroso aporta el 17.6% de las emisiones.

Las subcategorías de la categoría agropecuario, contribuyeron de la siguiente manera:

La *fermentación entérica* generó el 82.4% (7031.826 tCO_2 eq.) y el manejo de estiércol aportó en 2020, el 11.8% (1006.92 tCO_2 eq.) de igual manera las quemadas de residuos agrícolas originan el 0.0% de toda la categoría con 0 tCO_2 eq de GEI por último los suelos agrícolas aportan el 5.8% de la categoría (490.874 tCO_2 eq.)

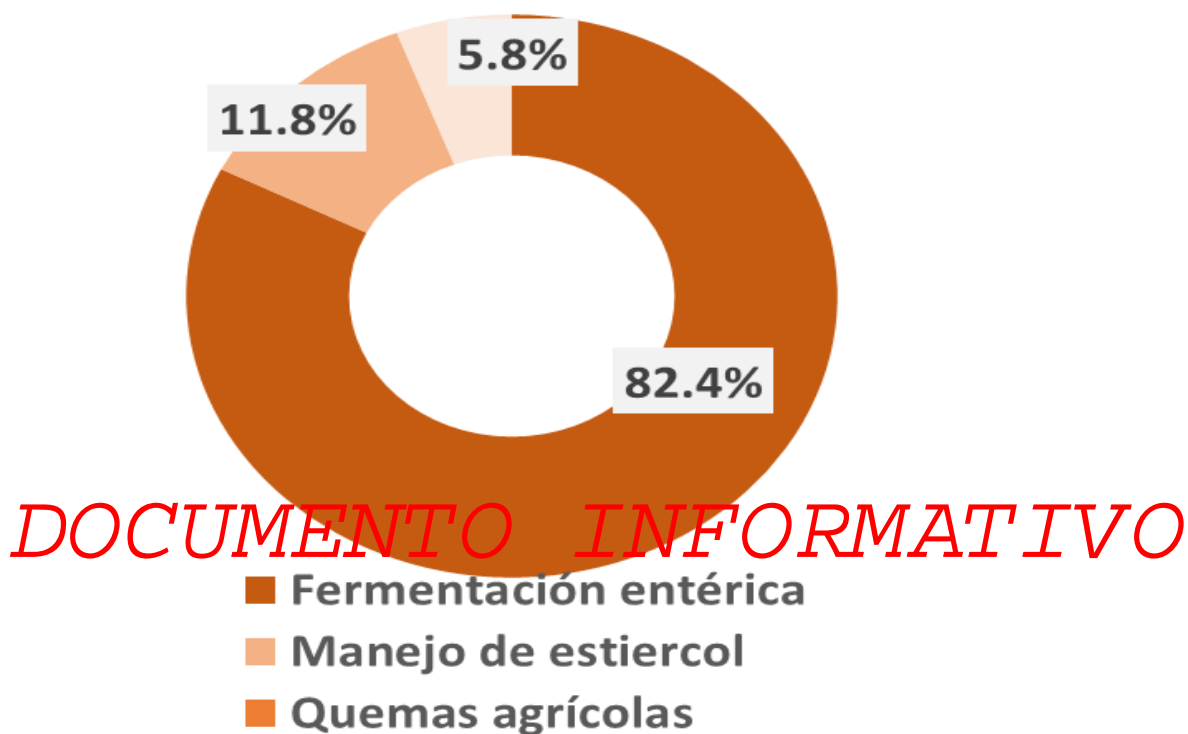


Fig. 6.4 Emisiones en la categoría agropecuario

Tabla 6.8 Emisiones por subcategorías

Categoría	Subcategoría	Ton de CO ₂ eq	% de participación
Agropecuario 2010	Fermentación entérica	7031.826	82.4%
	Manejo de Estiércol	1006.92	11.8%
	Quemas Agrícolas	0	0.0%
	Suelos agrícolas	490.874	5.8%
Total		8529.619	100 %

Se presentan la participación por cada tipo de GEI, en unidades de CO₂ equivalente para esta categoría: **Tabla 6.9 Emisiones por tipo de gas para la categoría**

Agropecuario

Tipo de GEI	ton de Gas	%
CO ₂	0	0.0%
CH ₄	334.849	82.4%
N ₂ O	4.832	17.6%
Total	8529.619	100.0%

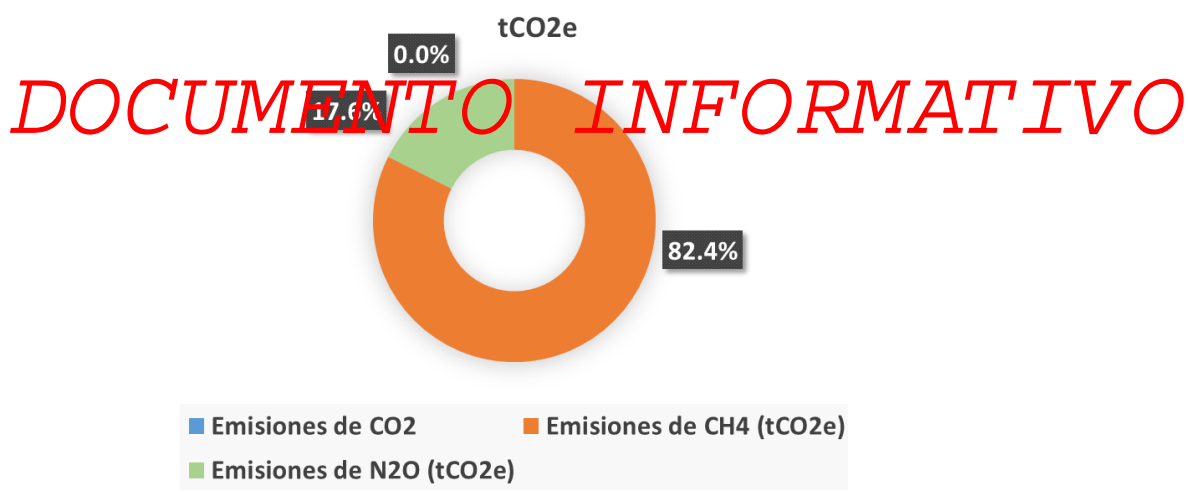


Fig. 6.5 Emisiones por tipo de GEI en la categoría Agropecuario.

6.4 Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS)

Esta categoría comprende el cambio de la cobertura vegetal en un periodo de 30 años así como la contribución GEI por dicho cambio que se manifiesta.

Los cálculos prioritarios de las emisiones procedentes del cambio de uso del suelo, se centran en las siguientes tres actividades que son frecuentes o sumideros de dióxido de carbono. Debe señalarse que los cálculos llevan intrínsecamente una incertidumbre asociada considerable por lo que investigaciones futuras permitirán elaborar directrices para estimar, expresar y disminuir esos errores.

A escala mundial, los cambios más importantes respecto del uso de la tierra y las prácticas de manejo que redundan en emisión y absorción de CO₂ son:

- Los cambios de biomasa en bosques y en otros tipos de vegetación leñosa.
- La conversión de bosques y praderas.
- El abandono de las tierras cultivadas.

También se calcula la liberación inmediata de gases distintos del CO₂ procedentes de las quemaduras vinculadas a la conversión de bosques y praderas.

Esos cálculos son muy parecidos a los correspondientes a las emisiones procedentes de la quema de sabanas y residuos agrícolas. Sin embargo también se abordan las fuentes y sumideros de los GEI.

Esta categoría contempla las emisiones de CO₂ generadas por el cambio en existencia de masas forestales y biomasa leñosa, las generadas por el suelo y las de CH₄ y NO₂ originadas por los procesos de cambio en el uso del suelo.

En cuanto a la determinación de las emisiones productos de la categoría Uso del Suelo Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS), se reporta que no fue posible realizar los cálculos debido a los escasos insumos de información para calcular las estimaciones debido a que nuestro país cuenta con poca o nula información a escala local.

Dentro de la información que hizo falta se menciona la siguiente:

- Cartas temáticas de uso del suelo y vegetación escala 1:50, 000, recientes y de dos periodos de tiempo diferentes.
- Carta Climática 1:50, 000
- Cosecha comercial (m³Kt)

- Consumo total de leña por especie en el municipio (Kt ms)
- Otros usos de la madre por especie (Kt ms)
- Fracción de biomasa quemada del boque
- Superficie total abandonada por especie (k ha)
- Sistema de manejo de las tierras (ha)

Considerando que este fue un proyecto es limitado por falta información para su elaboración se tuvieron diversas barreras para la gestión de la anterior información sin embargo se podría gestionar en las futuras administraciones para poder realizar las estimaciones pertinentes, así como las actualizaciones del presente inventario.

DOCUMENTO INFORMATIVO

6.5 Desechos

La presente categoría incluye las emisiones de CH₄ y N₂O así como su equivalente en CO₂ equivalente para las diferentes subcategorías como son:

residuos sólidos urbanos (RSU), aguas residuales municipales (ARM), aguas residuales industriales (ARI) y excretas humanas (EH).

El presente reporte comprende las emisiones de CH₄ generadas a partir de las aguas residuales municipales que emitieron 64.272 ton de CH₄, en el caso de las aguas residuales industriales no fueron estimadas por falta de información y por último las excretas humanas un aproximado de 8.206 ton de N₂O.

Los residuos sólidos fueron estimados con información sobre generación encontrada en INEGI a nivel municipal, resultando en que para este municipio, las emisiones de los residuos sólidos son de 2093.566 tCH₄. Por lo tanto podemos decir que la contribución de esta subcategoría al inventario GEI municipal es de 47858.344 tCO₂ eq, que representa el 26.5% del total del inventario.

Tabla 6.10 Emisiones por tipo de gas para la categoría Desechos

Tipo de GEI	ton de Gas	%
CO ₂	0	0%
CH ₄	2157.838	94.7%
N ₂ O	8.206	5.3%
Total	47858.344 tCO₂e	100.0%

DOCUMENTO INFORMATIVO

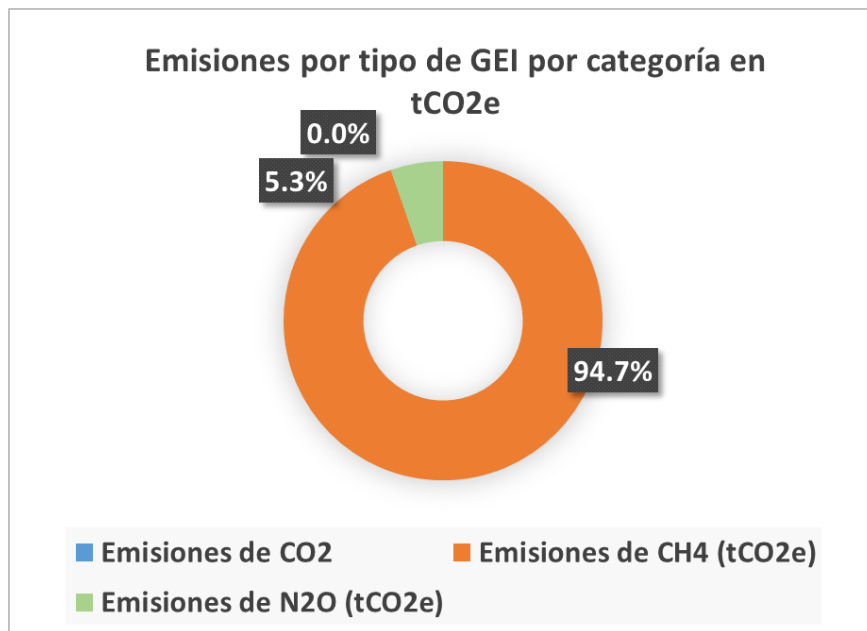


Fig. 6.6 Emisiones por tipo de GEI en la categoría Desechos.

DOCUMENTO INFORMATIVO

6.5.1 Disposición de residuos en suelos

Los residuos que genera la sociedad urbana están directamente relacionados con sus actividades y con los insumos consumidos. Los residuos se clasifican en peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos.

La caracterización de residuos en Yautepec según datos obtenidos por SEDESOL 2020 es la siguiente:

Tabla 6.11 Caracterización de los residuos generados en el municipio de Yautepec

Parámetro	2020
A Papel y textiles	20.16%
B Jardín y parques	10.07 %
C Comida	57.23%
D Madera y pajas	0%



Las emisiones de GEI en esta categoría comprenden las emisiones de CH₄ generadas a partir de los residuos sólidos. Para realizar los cálculos de emisión de esta categoría se siguió la metodología de Nivel 1 o método por defecto del IPCC. En términos generales el procedimiento consiste en conocer la fracción convertida en metano del carbono orgánico degradable proveniente de los residuos urbanos depositados en el sitio de disposición final.

El valor de la fracción de COD en los RSU se estimó en 0.13967 y el factor de corrección para el metano es de 1.0 por tratarse de un relleno sanitario o de 0.8 en el caso de tratarse de un tiradero a cielo abierto no controlado. Se utilizaron valores por defecto para la fracción de carbono orgánico no degradable de 0.77y la fracción por volumen de CH₄ en el gas del vertedero de 0.5.

Las emisiones de GEI en Yautepec, provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 2093.566 tCH₄, lo que equivale a un total de 43964.877 tCO₂ equivalente.

6.5.2 Aguas Residuales Municipales

La categoría de Aguas Residuales Municipales, fue estimado de acuerdo a la información sobre población y la generación de materia orgánica por habitante, considerando el valor de 21,900 kg DBO / 1000 habitantes / año, que es un valor por defecto del IPCC

El método de cálculo para esta categoría corresponde al Nivel 1 del IPCC y parámetros por defecto. El procedimiento consiste en conocer la capacidad máxima de producción del metano proveniente de la fracción de materia orgánica del agua tratada y los factores de conversión de metano por el tipo de sistema de tratamiento utilizado.

Las aguas residuales municipales emitieron la cantidad de 64.272 tCH₄, equivalente a 1349.719 t CO₂ eq.

6.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales

Esta fuente de emisiones no fue estimada, ya que en el municipio de Yautepec no existen industrias generadoras de aguas residuales.

6.5.4 Excretas humanas

En cuanto a la subcategoría de Excretas se ocupan datos de la FAO del consumo medio anual percapita de proteína en 33.361 (kg/persona/año) y el dato de población para el 2020 según lo reporta el INEGI, es de 105,780 dando como resultado que las emisiones de N₂O es de 8.206 ton de N₂O lo que equivale a 3,528 926. 580 tCO₂ eq para el año 2020.

población para el 2020 según lo reporta el INEGI, es de 105,780 dando como resultado que las emisiones de N₂O es de 8.206 ton de N₂O lo que equivale a 3,528 926. 580 tCO₂ eq para el año 2020.

Por lo que podemos decir de la categoría de Desechos cada una de las subcategorías emitieron en CO₂ eq lo siguiente:

Tabla 6.12 Emisiones Desechos por subcategorías

Subcategoría	Cantidad de Ton por tipo de gas	Cantidad en ton de CO ₂ eq	% de participación
Residuos sólidos urbanos	2093.566	43964.877	91.9%
Agua residuales municipales	64.272	1349.719	2.8%
Excretas humanas	8.206	2543.748	5.3%
Total		47858.344	100.0 %

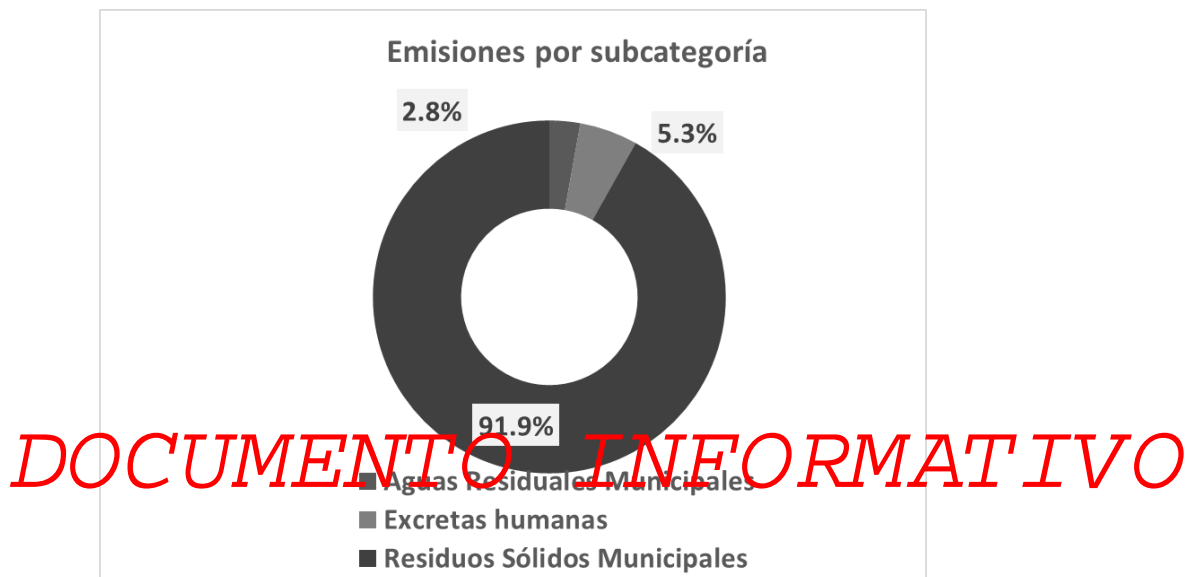


Fig. 6.7 Emisiones por subcategorías en la categoría Desechos.

6.6 Identificación de fuentes clave

Una categoría principal se refiere a aquella fuente o categoría de emisión que tiene una contribución sustancial al total del inventario de GEI, a la tendencia de las emisiones o al nivel de incertidumbre de los resultados.

En este caso en particular, correspondería a la categoría de emisión que representa un aporte significativo a las emisiones totales del municipio de Yautepec. Dado que el inventario se estima únicamente, no se tiene una serie de tiempo que permita analizar las tendencias o evolución de las emisiones municipales.

El análisis de categorías principales se realizó de acuerdo a las guías del IPCC y la guía de buenas prácticas, se consideran categorías principales por contribución a aquellas que en conjunto aportan el 95% de las emisiones totales municipales. La estimación de categorías principales, se muestran en la figura siguiente.

Tabla 6.13 Estimación de principales categorías

ORDEN	FUENTE CLAVE	IPCC	t CO2 eq.	GEI	% del Total	Acumulado
1	Transporte	1A3	103,848.80	CO ₂	57.57%	57.57%
2	Residuos Sólidos Municipales	6A	43,964.88	CH ₄	24.37%	81.94%
3	Residencial	1A4b	17,623.98	CO ₂	9.77%	91.71%
4	Fermentación entérica	4A	7,051.83	CH ₄	3.90%	95.60%
5	Excretas humanas	6D	2,543.75	N ₂ O	1.41%	97.01%
6	Transporte	1A3	2,309.94	N ₂ O	1.28%	98.29%
7	Aguas Residuales municipales	6B2	1,349.72	CH ₄	0.75%	99.04%
8	Manejo de estiércol	4B	1,006.92	N ₂ O	0.56%	99.60%
9	Suelos agrícolas	4D	490.87	N ₂ O	0.27%	99.87%
10	Transporte	1A3	117.88	CH ₄	0.07%	99.94%
11	Residencial	1A4b	58.65	CH ₄	0.03%	99.97%
12	Residencial	1A4b	51.95	N ₂ O	0.03%	100.00%
13	Quemas agrícolas	4F	0.00	CO ₂	0.00%	100.00%

Tabla 6.13 Estimación de principales categorías

La identificación de las categorías principales del inventario de Yautepec sirve para 4 propósitos fundamentales:

- Identificar a qué fuentes de emisión se deben destinar más recursos para la preparación del inventario municipal de GEI; esto implica un mejor método para recolectar y archivar los datos de actividad y establecer los arreglos institucionales para garantizar el acceso a la información que se requiere, como lo fue para poder estimar las categorías Energía y Desechos. En el caso de USCUS es necesario gestionar al 100% todos los insumos que se requieren para poder hacer el cálculo.
- Identificar en qué fuentes de emisión debe procurarse un método de mayor nivel (tier) de tal manera que las estimaciones puedan ser más exactas; esto incluye la posible generación de factores de emisión más apropiados a las circunstancias locales, como lo son las categorías de Agropecuario, energía, desechos.
- Identificar las categorías en donde debe colocarse más atención en cuanto al control y aseguramiento de la calidad, incluyendo una posible verificación de los resultados pues este inventario es a partir de estimaciones de actividad, como lo son las categorías energía y desechos.
- Identificar las categorías que deberán ser prioridad para incorporar medidas de mitigación de acuerdo al análisis de la figura anterior sería en Transporte, Residuos sólidos municipales, Residencial, Fermentación entérica.

Según el análisis, la principal subcategoría es Transporte constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 57.57% de las emisiones de CO₂ de Yautepec.

En segundo lugar se ubica la subcategoría Residuos sólidos municipales, quien contribuye con un 24.37% del total del inventario por el metano que emite. El CO₂ contribuye con el 9.77% y con metano, la fermentación entérica aporta el 3.9%.

Las subcategorías anteriormente mencionadas son las que en acumulado representan el 95.6% del total de las emisiones del municipio de Yautepec.

7. Diagnóstico e Identificación de las Principales medidas de Mitigación de emisiones de GEI en el Municipio

México da gran importancia a las acciones que contribuyen a la mitigación de emisiones de GEI. Con la publicación, en junio de 2012, de la Ley General de Cambio Climático, se eleva incluso a nivel de obligatoriedad jurídica la política de cambio climático, incluyendo metas en materia de mitigación, como la reducción del 30% de emisiones al año en 2020 con respecto a una línea base, y 50% en 2050 con relación al año 2000 (INECC 2012).

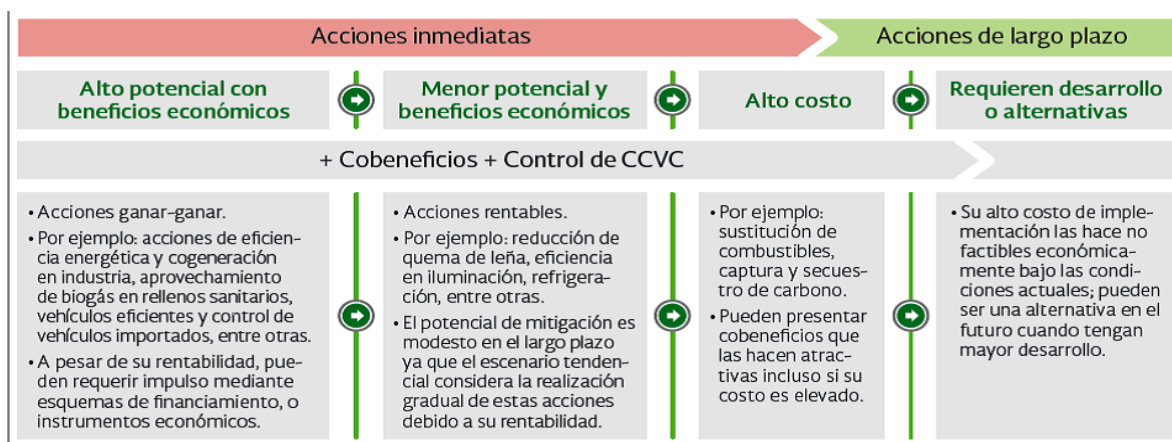
De igual manera, la Ley establece además disposiciones para la mitigación en los tres órdenes de gobierno (Administración Pública Federal, las Entidades Federativas y los Municipios), tomando en cuenta que los esfuerzos de mitigación deben iniciar con acciones de mayor potencial de reducción de emisiones al menor costo y que logren, al mismo tiempo, beneficios ambientales, sociales y económicos.

A todos estos esfuerzos para contrarrestar el Cambio Climático, se agrega la publicación de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), instrumento que guiará nuestras acciones como nación, para combatir este fenómeno en 40 años. Sustentada en sólidos fundamentos científicos, plantea metas viables que van más allá de reducir los gases de efecto invernadero contemplando un “Desarrollo Bajo en Emisiones de Carbono”.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático prevé la elaboración de un Programa municipal en materia de cambio climático, el presente documento viene a dar cumplimiento a esta estrategia.

INSTRUMENTOS DE POLÍTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS TRES ÓRDENES DE GOBIERNO				
	NACIONAL	FEDERAL	ESTATAL	MUNICIPAL
MARCO JURÍDICO	Ley General de Cambio Climático		Leyes estatales en materia de cambio climático existentes ¹	
PLANEACIÓN	Estrategia Nacional de Cambio Climático	Programa Especial de Cambio Climático	Programas estatales de cambio climático ²	Programas municipales en materia de cambio climático
ARREGLOS INSTITUCIONALES	Sistema Nacional de Cambio Climático Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático Consejo de Cambio Climático	Comisiones estatales intersecretariales de cambio climático ³	
INSTRUMENTOS	Registro Nacional de Emisiones Inventario Nacional de Emisiones Atlas Nacional de Riesgos Sistema de Información	Normas Oficiales Mexicanas	Inventarios Estatales de Emisiones Atlas estatales de riesgos	Atlas de riesgos de municipios vulnerables
EVALUACIÓN	Coordinación de Evaluación INECC	Coordinación de Evaluación INECC	Procedimientos de evaluación del programa estatal	Procedimientos de evaluación del programa municipal
FINANCIAMIENTO	Fondo de Cambio Climático	Fondo de Cambio Climático	Fondo de Cambio Climático y Fondos Estatales	Fondo de Cambio Climático y gestión de otros recursos

Adicionalmente a esto menciona que; para lograr un desarrollo económico sustentable y sostenido que se caracterice por una baja emisión de carbono, los esfuerzos de mitigación deben iniciar con acciones de mayor potencial de reducción de emisiones al menor costo y que logren, al mismo tiempo, beneficios ambientales, sociales y económicos.

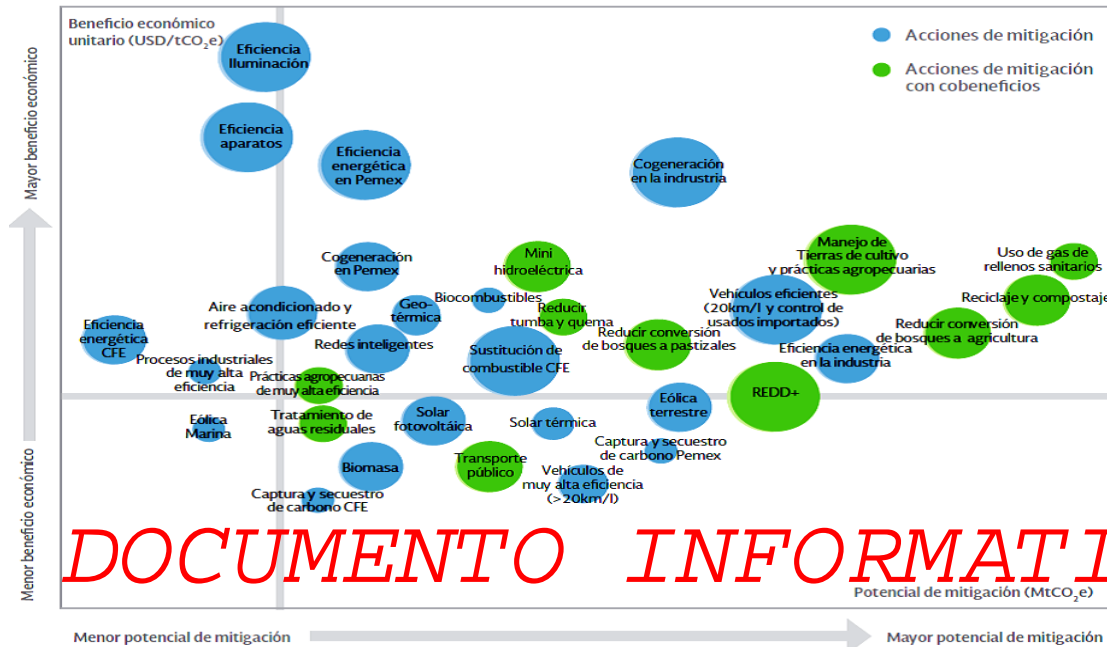


DOCUMENTO INFORMATIVO

En la actualidad, existen oportunidades de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que son costo efectivas y que además tienen grandes coobeneficios ambientales, como es el caso de las mejoras en eficiencia energética y de igual manera, el control de los Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVC), los cuales presenta oportunidades económicas atractivas para reducir compuestos con características tóxicas, que influyen de manera significativa en el incremento global de la temperatura del planeta Tierra.

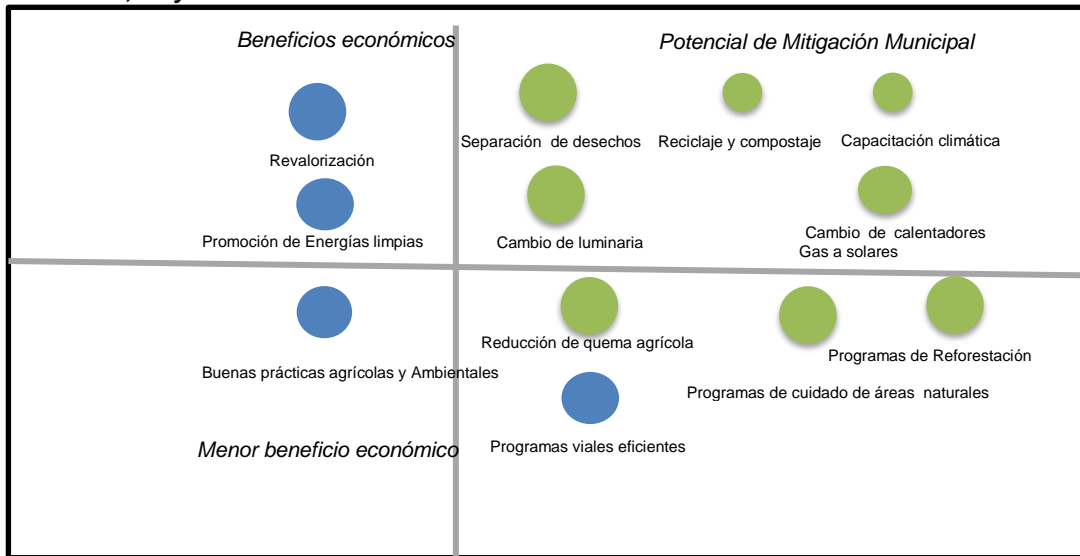
Estas acciones orientadas a la prevención y el control de las emisiones de CCVC contribuyen simultáneamente a la mitigación del cambio climático en el **corto plazo** y a la mejora inmediata de la calidad del aire, generando efectos positivos

en la salud pública y la conservación de los ecosistemas que componen el territorio nacional a **largo plazo**. Diversos estudios presentan potenciales de reducción de emisiones de GEI significativos en el país. En este ejemplo se ilustra de otra manera el análisis de costos de abatimiento mostrando un potencial de mitigación evaluando diferentes iniciativas de reducción de GEI.



DOCUMENTO INFORMATIVO

Figura 7.1 Matriz de acciones de mitigación en el mediano plazo (2020-2050). En la figura el tamaño de los círculos representa la viabilidad de los proyectos, dadas las condiciones actuales, mientras más grande el círculo, mayor viabilidad. El color verde en los círculos indica acciones con beneficios.



Por su parte el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), es uno de los instrumentos de planeación que ayudará a los municipios a encontrar de manera estratégica guiar las políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático, fomentando la creación de capacidades de los diversos actores de los municipios.

7.1 Estrategia de alineación y regionalización de las medidas de mitigación al PEACCMOR.

El PEACCMOR tiene como objetivo principal: brindar, coordinar e impulsar acciones públicas en el Estado de Morelos, con base en sus características naturales, sociales y económicas, para contribuir a las metas nacionales de mitigación y prevenir los riesgos e impactos previsibles del cambio climático; mediante medidas concretas para evitar, reducir y capturar emisiones de GEI, es así como se propone medidas de mitigación para cada una de las categorías.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Es importante mencionar que la estrategia de alineación consiste en que la integración de las medidas mitigación municipales de cada sector conformen la medida macro (establecida en el PEACCMOR), esto se traduce en que la suma de acciones a nivel local darán como resultado una reducción importante a nivel estatal; sin embargo, se da el caso que dado a las características socio-económicas y los resultados de los inventarios locales, habrá municipios que no contemplen medidas de mitigación en un sector específico.

Así mismo, los Municipios del Estado de Morelos, proponen acciones a nivel local, las cuales ayudarán y fomentarán la implementación de aquellas medidas que se Adapten a sus propias circunstancias, aprovechando todos aquellos programas federales y estatales que se encuentren dentro de sus posibilidades.

Con esto, se realizará el primer diagnóstico de medidas de mitigación a partir de la identificación de las fuentes clave del inventario de emisiones de GEI del municipio.

Debemos recordar que el objetivo principal de las medidas de mitigación en el municipio de Yautepec, reportadas en el presente documento, serán aquellas que **demuestren un bienestar social, económico y ambiental** para el municipio, y que además disminuyan las emisiones de GEI adaptándose a las necesidades y circunstancias locales.

Los potenciales de reducción de emisiones GEI para cada una de las medidas de mitigación aún están por ser definidos; sin embargo, las medidas de mitigación aquí presentadas por el municipio Yautepec se encuentran localizadas en los sectores identificados con mayores emisiones de GEI o en los principales sectores productivos en el municipio y de acuerdo a su primera identificación podemos sugerir una meta estimada de acuerdo al análisis presentado a continuación, esperando que la implementación conjunta tenga un impacto considerable en la disminución de emisiones de GEI en el Municipio.

A partir de los resultados del inventario de emisiones de GEI realizado en la sección anterior en el municipio de Yautepec, podemos decir que las medidas de mitigación de los sectores identificados como mayores productores de GEI son Energía, Transporte, Agrícola y Desechos.

El PACMUN, ha logrado identificar 12 medidas de mitigación en el Municipio de Yautepec.

De acuerdo al censo poblacional (INEGI), reporta que el municipio de Yautepec cuenta con una población de 105,708 habitantes, lo que permite sugerir que las emisiones estimadas per cápita para éste mismo año son de 1.8 ton de CO₂eq, aproximadamente para el municipio.

La meta planteada para la disminución de emisiones de GEI en el municipio de Yautepec, es una propuesta viable cumpliendo con las medidas de mitigación y objetivos planteados en el documento PACMUN.

Debemos implementar un proyecto para disminuir emisiones, debemos de realizar un análisis de factibilidad de cada una de las medidas de mitigación para así determinar con exactitud su potencial de disminución, el costo que genera la implementación y el impacto ambiental que obtendrán para el municipio.

En las siguientes tablas presentamos medidas de mitigación a nivel local, para los diferentes sectores del municipio de Yautepec a nivel local en los diferentes sectores.

Medidas de Mitigación a nivel local

7.2. Energía

Los procesos de generación y uso de energía son de vital importancia para el desarrollo económico de la sociedad; sin embargo, el aumento global de las concentraciones atmosféricas de CO₂ y otros GEI, derivados principalmente de la dependencia energética ligada al consumo masivo de combustibles fósiles, es en gran medida responsable del fenómeno del cambio climático.

Los datos del inventario nacional de emisiones de GEI, señalan que las actividades relacionadas con la generación y uso de la energía son responsables del 60% del total de las emisiones en México, mientras que en el estado de Morelos en el inventario de GEI del PEACCMOR el 43% de las emisiones provenían de las actividades de esta categoría principalmente la quema de combustibles fósiles para el transporte y las emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica.

7.2.1 Mitigación en el Sector Energía a nivel Municipal

En el sector energía, las emisiones surgen por combustión de combustibles, como emisiones fugitivas, o por escape sin combustión.

En primera instancia, de acuerdo a la siguiente tabla mostraremos una lista de medidas de mitigación en el sector energía, obteniendo las más representativas para nuestro municipio.

Por lo que el Municipio de Yautepec propone:

Tabla 7.1 Medidas de mitigación del sector Energía propuestas por el Municipio

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)	
Establecer un programa de cambio de luminarias eléctricas a luminarias solares para disminuir el consumo eléctrico Sustitución de Luminarias con tecnología Led. 3000 pzas.	El objetivo de este programa es la disminución de partículas suspendidas por consumo de energía eléctrica, Este proyecto están orientado al sector vial, mediante el otorgamiento de asesoría y asistencia técnica, con y sin financiamiento, para la modernización de instalaciones, deportivas y viales con luminarias solares con la aplicación de nuevas tecnologías, de tal forma que con el ahorro y la eficiencia energética se contribuya a la conservación de los recursos naturales no renovables, al aprovechamiento sustentable de la energía y la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero. El ahorro económico abarca desde un cambio de luminarias a ampliaciones de alumbrado por las principales vialidades y unidades deportivas municipales a fuentes alternativas de energía limpia.	
ACCIONES DE MITIGACIÓN		
A corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo
la disminución de partículas suspendidas por consumo de energía eléctrica a energía limpia.	Iluminación de buena calidad, aprovechamiento sustentable de la energía y la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero.	Con estas medidas se lograra un ahorro sustancial del presupuesto anual

Tabla 7.2 Medidas de mitigación del sector Energía propuestas por el Municipio

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)	
Establecer un programa de financiamiento de calentadores solares de agua, para Promover y utilización de la energía solar térmica a través de los calentadores solares como nueva alternativas de energía	Con este programa se pretende disminuir el consumo de gas LP por el calentamiento solar térmico, con el cual fomentamos e introducir el uso de nuevas tecnologías de calentamiento de agua en la vivienda de nueva construcción o remodelación, para disminuir el uso de combustibles fósiles y fomentar el ahorro energético en vivienda por ello, es necesario implementar políticas públicas a largo plazo que aseguren una relación favorable entre el ser humano y su entorno.	

ACCIONES DE MITIGACIÓN		
A corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo
Disminuir consumo de combustibles fósiles como el gas LP.	Introducir el uso de nuevas tecnologías de calentamiento de solar para agua en las viviendas municipales	Un sustancial ahorro a la economía de los ciudadanos. Y la disminución de partículas y GEI

7.3 Mitigación en el Sector vial a nivel Municipal

Por su parte a nivel municipal el sector vial puede tener varias opciones de mitigación a nivel local, una de ellas y que es un compromiso es tener unas vialidades de buena calidad lo cual permitirá un mejor desarrollo económico social y sustentable a la comunidad.

DOCUMENTO INFORMATIVO

Dentro de las medidas de mitigación en este sector se encuentran, el mantenimiento constante de las principales vialidades, Por lo que el Municipio de Yautepec propone:

Tabla 7.3 Medidas de mitigación del sector vial propuestas por el Municipio.

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)		
Mejoramiento de carreteras y caminos, para un uso eficiente de la vialidad	Mejorar la infraestructura carretera y vial de las comunidades del municipio, concertando la participación de la comunidad, este Programa deberá contemplar, la infraestructura y equipamiento vial que esto conlleva, una coordinación entre varias dependencias como Obras públicas, Protección civil y Seguridad pública, que deberán garantizar el buen estado de la infraestructura vial. El objetivo del Programa es agilizar el paso por nuestro municipio, se consideran las principales avenidas paseos y accesos principales, disminución de tránsito vehicular en horas pico. Esto permitirá a su vez, una mejor movilidad urbana, dentro de las comunidades y carreteras del municipios y ayudara a disminuir el consumo de combustibles fósiles y la producción de contaminación que ataca directamente al cambio climático.		
ACCIONES DE MITIGACIÓN			
A corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo	
La reducción de contaminantes por la circulación más eficiente y rápida dentro de los principales acceso municipales.	Menor tiempo en los traslados lo que reduce el consumo de gasolina y diesel lo que deriva en un ahorro económico para las familias de Yautepec.	Mejor calidad del aire reduciendo la contaminación generada por el tránsito de poca movilidad	

Es importante que las políticas públicas municipales estén diseñadas en la mejora de la red vial para evitar obstáculos baches y todo esto no permite una adecuada movilidad e incluso puede ocasionarnos accidentes y lesiones, por lo que es de suma importancia una vialidad en buen estado y con la más moderna infraestructura.

7.4 Desechos

De acuerdo al inventario estatal de GEI, la categoría desechos es la tercera en contribución de GEI en Morelos, por lo que es prioritario diseñar estrategias tendientes a disminuir las emisiones, en especial porque se trata de un sector dinámico, cuyo crecimiento es directamente proporcional al aumento de la población y de actividades económicas.

7.4.1 Mitigación en el Sector Desechos

Actualmente la gestión de los desechos en el estado de Morelos no garantiza la disposición final adecuada del 100% de los residuos sólidos urbanos de Morelos, los cuales acumulan alrededor de 1 mil 939 ton/día, con una generación per cápita promedio en el estado de 1.10 kg/hab/día (PED).

Tabla 7.4 Medidas de mitigación del sector Desechos propuestas por el Municipio.

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
Implementación de la estrategia de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Yautepec	1.- En cuanto a los residuos sólidos Municipales se realizara una capacitación de separación primaria mediante un proceso de separación en materia orgánica e inorgánica a centros escolares. 2.- Se está realizando una separación manual de los desechos sólidos municipales con el fin de reciclar y valorizar y así disminuir la cantidad a disponer finalmente. 3.- En cuanto a la materia orgánica se obtendrá composta, con implementación de esta estrategia se pretende que no haya disposición final de residuos en rellenos sanitarios, contribuyendo así en mitigación de emisiones por disposición final de orgánicos. 4.- La creación Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos del municipio de Yautepec, este proyecto pretende llevar

<p>cabo una mejora continua sobre la prevención minimización y gestión integral de los residuos sólidos municipales, e iniciar una planeación mediano y largo plazo para dar un mejor manejo en cuanto recolección, traslado y disposición final de los desechos.</p> <p>5.- La creación de un centro de compostaje municipal, mismo que evitara que estos materiales vayan a dar al relleno sanitario y así disminuirá la producción de biogás.</p>		
ACCIONES DE MITIGACIÓN		
A corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo
<p>-Brindar un servicio de calidad buscando la rápida disposición final.</p> <p>-Disminución de materiales confinados con la separación de materiales.</p> <p>-Disminución de biogás realizando composta con residuos orgánicos.</p>	<p>-Programación de capacitaciones de separación primaria en centros educativos.</p> <p>-Separación manual diaria por pepenadores.</p> <p>-Aprobación y publicación del Reglamento de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos del municipio de Yautepec.</p> <p>-Compra de infraestructura para el centro de compostaje.</p>	<p>-Realizar la separación con los alumnos y valorizar sus desechos para obtener un beneficio económico y ambiental.</p> <p>-Hacer de conocimiento público que establece el reglamento que establece el reglamento hacerlo valer en los procesos de la vida diaria de los habitantes de Yautepec.</p> <p>-Donar el sustrato obtenido por el centro de compostaje a centros educativos</p>

Existe un rango diverso de tecnologías disponibles para mitigar las emisiones provenientes de los residuos. Reciclamiento post-consumo (evita generación de residuos), elaboración de composta con una fracción de los residuos (evita generación de GEI), procesos que reducen la generación de GEI alternos a los rellenos sanitarios.

7.5 Agropecuario

7.5.1 Mitigación en el Sector Agrícola y Pecuario a nivel Estatal

El territorio del estado de Morelos es privilegiado. Posee uno de los mejores climas del país y del mundo, hermosas montañas, valles, ríos y barrancas; además de una gran variedad de suelos buena parte de ellos excepcionales para la producción agrícola además agua superficial y subterránea de excelente

calidad para el consumo humano y el riego agrícola. A pesar de su pequeño tamaño (4 mil 560 km², 0.25% de la superficie de México), Morelos posee una de las mayores riquezas biológicas en proporción de su territorio: en el Estado están 8 de los 10 grandes ecosistemas reconocidos en México y alberga el 10% de flora, 33% de especies de aves, 23% de los peces de agua dulce, el 14% de reptiles y el 21% de las especies de mamíferos mexicanos.

La agricultura es una de las principales actividades económicas en el municipio de Yautepec y la caña de azúcar uno de sus productos más representativos, su cultivo tiene un gran impacto en la economía familiar debido al valor económico de sus productos y a la superficie cultivada ya que es un cultivo perenne con más superficie en el Estado de Morelos.

En lo que respecta a la ganadería, Morelos NO es considerado un estado particularmente ganadero, siendo que las actividades ganaderas contribuyen a la emisión de CH₄ y N₂O esencialmente a través de dos procesos, a fermentación entérica, principalmente rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos) y el tratamiento anaeróbico de las excretas animales o manejo de estiércol.

7.5.2 Mitigación en el Sector Agrícola a nivel Municipal

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa Pro agricultura (Descripción y Objetivos)
<p>-Realizar capacitaciones técnicas de agricultura sustentable, manejo adecuado de la biomasa y optimización en los procesos.</p> <p>-Promover mediante maquinaria apropiada el esquema de cosecha de caña de azúcar para erradicar la quema de los cultivos.</p>	<p>-Aprovechar mediante diferentes técnicas, los nutrientes y la energía contenida en la biomasa residual para la mejora de las características nutrimentales de los suelos y/o en los procesos productivos relacionados con la agricultura, realizando una composta combinada con estiércol hojas y tierra.</p> <p>- Dar capacitación al núcleo Ejidal y Campesino sobre el uso de corta fuego y quemas matutinas, que disminuyan los efectos y posibles riesgos de incendio, para tener el control del fuego agropecuario en el municipio.</p>

<p>-Implementar un programa de regulación o eliminación de Quema agropecuaria.</p>	<p>- La implementación del proceso de fermentación entérica derivado del manejo adecuado del estiércol permitirá la producción biogás, además de la producción de bio fertilizantes.</p>	
<p>ACCIONES DE MITIGACIÓN</p>		
<p>A corto plazo</p>	<p>A mediano plazo</p>	<p>A largo plazo</p>
<ul style="list-style-type: none"> - capacitación a los núcleos ejidales y campesinos - implementación de composta 	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de biogás producto de los procedimientos agropecuarios - Regulación y vigilancia de quemadas agropecuarias 	<p>El sector agropecuario tiene un gran potencial de mitigación de emisiones de GEI a través de manejo adecuado y captura de carbono en el suelo.</p> <p>La adopción de prácticas de producción sustentable.</p>

DOCUMENTO INFORMATIVO

**Tabla 7.6 Medidas de mitigación del sector Forestal
Propuestas del municipio de YAUTEPEC.**

<p>Medidas de Mitigación</p>	<p>Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)</p>
<ul style="list-style-type: none"> -Realizar campañas anuales de reforestación con árboles nativos y propios de la región. -Establecer un programa de cuidado ambiental municipal -Promover el establecimiento de sistemas agroforestales sustentables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Captar el mayor número de árboles en las compensaciones de masa por masas, para que tengan buen tamaño y variedad de especies estableciendo un pequeño vivero municipal para los programas propios de plantaciones productivas y forestales. - Con la directriz de un programa de cuidado ambiental, realizaremos actividades con la población estudiantil en limpiezas, reforestaciones y adopción de árboles, validando un alto potencial para cumplir, ahora y en el futuro, las funciones ecológicas, económicas y sociales. - El fomento y propuesta en marcha de sistemas agroforestales sustentables en el municipio, esto permitirá una mayor superficie forestal sin menoscabo de las actividades agrícolas y ganaderas.

ACCIONES DE MITIGACIÓN		
A corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo
<ul style="list-style-type: none"> - Capacitación a los núcleos ejidales y campesinos. - Capacitación a núcleos escolares 	<ul style="list-style-type: none"> - Reforestaciones anuales con especies propias de la región - Con la adopción de árboles se involucra a los jóvenes en el cuidado de los árboles y se responsabilicen de su crecimiento de los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento y vigilancia en áreas reforestadas. - Seguimiento y vigilancia en centros educativos.

DOCUMENTO INFORMATIVO

7.6.1 Mitigación en el Sector Forestal a nivel Municipal

En cuanto al sector forestal por parte de la extensión territorial Municipal contamos con Sierra Montenegro además de estar ya con Decreto de Protección estatal y declaratoria de área natural protegida, con vigilancia constante por parte de la Dirección de áreas Naturales protegidas y se realizan limpiezas comunitarias y ejidales en forma conjunta y se realizan reforestaciones con árboles del municipio propios de la región y nativos del área natural protegida por parte del municipio de Yautepec.

Por lo que el Municipio Yautepec propone:

Tabla 7.12 Medidas de mitigación del sector Forestal propuestas por el Municipio.

Medidas de Mitigación	Nombre del Programa (Descripción y Objetivos)
-Realizar campañas Limpieza y reforestación	- Se programara jornadas de limpieza con personal del ayuntamiento, Ejidos y población en general.
-Apoyar a las oficinas de áreas Naturales protegidas estatales con los planes de manejo	- Se realizaran JORNADAS anuales de reforestación con especies nativas.
Realizar recorridos por la	- Por medio de visitas inspección, realizados por personal de

diversas áreas de Sierra Montenegro	protección ambiental se coadyuvara con gobierno del estado para cuidar los límites de la reserva ecológica	
Acciones de mitigación		
A corto plazo	A mediano plazo	A largo plazo
<ul style="list-style-type: none"> - Programación de jornadas - Conseguir los árboles para reforestar 	<ul style="list-style-type: none"> - Conseguir todos los insumos para la jornada de limpieza -Reforestaciones anuales con especies propias de la región - Promover la conservación y uso sustentable de las áreas de preservación ecológica del municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento y vigilancia en áreas reforestadas. -Seguimiento y vigilancia en las áreas naturales protegidas.

DOCUMENTO INFORMATIVO

8. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio

Se acordó que el área de Protección Ambiental, quedaría a cargo del desarrollo de esta área del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), así mismo, que los documentos base de este apartado son el Atlas de Riesgos Naturales de Yautepec, Morelos (2011)²⁹, y el Programa de Acciones ante el Cambio Climático del Estado de Morelos (PEACCMor, 2015).

Según los escenarios climáticos analizados para el año 2030, 2050 y 2080 para la zona estudiada se proyectan aumentos continuos de la temperatura mínima y máxima del aire desde 0.5 hasta 4°C. En el caso de la precipitación las proyecciones analizadas muestran tendencias a la disminución de las lluvias.

Las fechas del inicio y terminación de la temporada de lluvia y por lo tanto su duración e intensidad, muestran variabilidad.

Peligros de origen Hidrometeorológico

²⁹ SEDESOL. 2011. Atlas de Riesgos Naturales de Yautepec, Morelos.

En Yautepec, las causas de los peligros hidrometeorológicos, son el ciclo hidrológico, la periodicidad de los vientos, las zonas térmicas y las variaciones de presión fenómenos que se presentan como parte de la dinámica meteorológica y tienen relación directa con los fenómenos que se generan en las capas bajas de la atmósfera, producto de la temperatura y humedad que en ella predominan y tienen incidencia sobre la superficie. Una parte central de éstos es la humedad y se refiere a la forma de agua, sólida o líquida, que cae de la atmósfera y alcanza la superficie de la tierra, a través de lluvia granizo o nieve, proveniente de lugares como la sierra Nevada y el Popocatepetl.

DOCUMENTO INFORMATIVO **Ciclones (Huracanes y ondas tropicales)**

En el municipio de Yautepec este tipo de fenómenos no generan impactos debido a su ubicación geográfica, sin embargo, de forma indirecta generan afectaciones cuando se presentan precipitaciones (lluvias) y de forma directa causan inundaciones.

Tormentas eléctricas

La zona noreste del municipio presenta alta incidencia de tormentas eléctricas sumando hasta 38 tormenta eléctricas a lo largo del año. La identificación de este tipo de fenómenos está basada en información obtenida por las dos estaciones climáticas ubicadas una al sur del municipio de Yautepec y otra en la localidad de Oaxtepec propiedad del Servicio Meteorológico Nacional (SMN).

De acuerdo con datos históricos, la zona oriente del municipio en específico en la localidad de Oaxtepec se presentan un mayor número de tormentas eléctricas, por lo cual el nivel de peligro ante esta amenaza es de nivel medio, de acuerdo a estos datos, podemos observar que en los meses de junio a septiembre se presenta el mayor índice de tormentas eléctricas; durante el último año, la estación meteorológica de Oaxtepec registro 38 tormentas, en

comparación con la estación ubicada al sur de Yautepec la cual registro 28 tormentas en el año.

Sequías

En la región de Yautepec, por su localización geográfica se presenta un porcentaje menor al 5% (muy bajo) de años secos y secos en extremo, en la zona norte y de 5 al 10% (bajo) casi en el total del territorio municipal.

DOCUMENTO INFORMATIVO

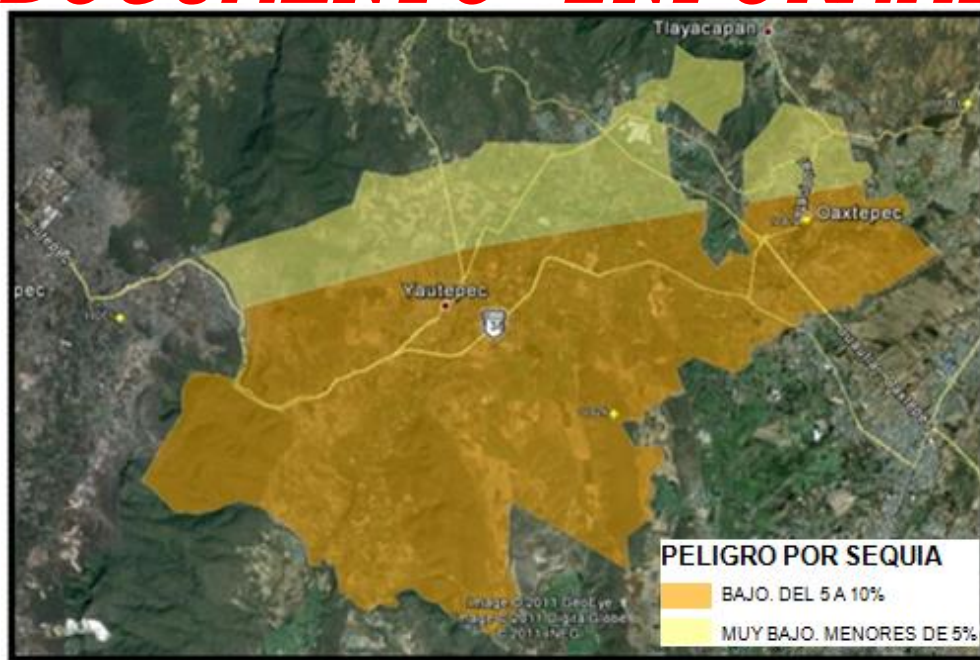


Figura 8.1 Nivel de peligro por sequias

Temperaturas máximas extremas

Las temperaturas máximas extremas en Yautepec están generalmente centradas en el impacto que este fenómeno provoca en las actividades económicas, así como, los efectos que podrían causar en el ser humano. Por ejemplo golpes de

calor o deshidrataciones repentinas. En el Municipio de Yautepec se presentan temperaturas máxima diaria de 40°C, de acuerdo a los registros de más de cincuenta años, los meses de mayores temperaturas son entre marzo y junio, cabe señalar que al sur del municipio se registran las temperaturas más altas, de acuerdo con la información de la estación meteorológica de Yautepec del Servicio Meteorológico Nacional SMN. De acuerdo con los registros históricos el sur del municipio presenta un nivel de peligro alto por temperaturas extremas pues se alcanza hasta 42°C, mientras que la zona norte presenta como máxima temperatura hasta 38°C por lo cual, se estima un nivel de peligro medio.

DOCUMENTO INFORMATIVO

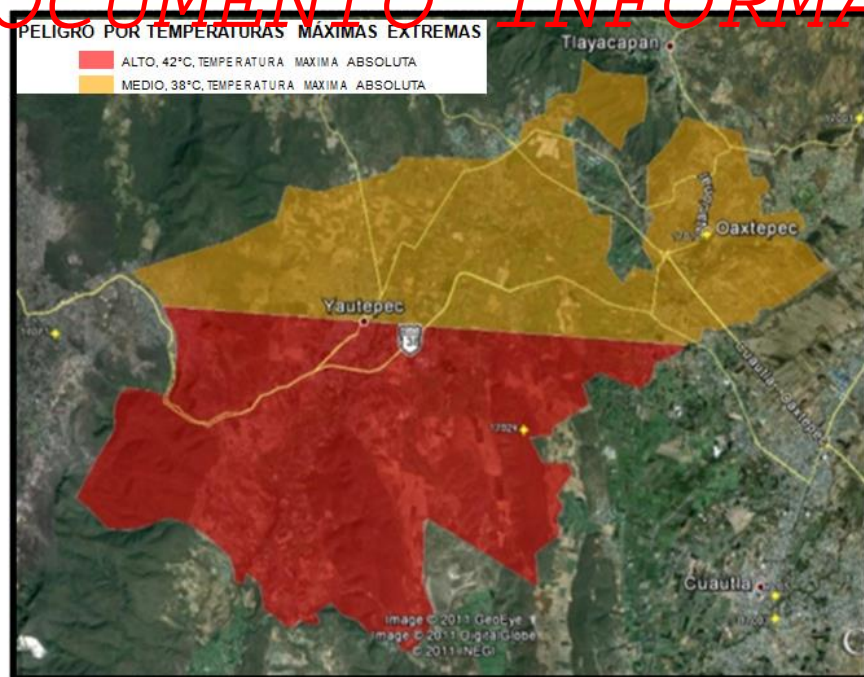


Figura 8.2 Mapa de Temperaturas máximas extremas

Fuente: Elaboración propia con base en SMN.

Vientos Fuertes

En Yautepec el viento es un fenómeno que no pone en alto peligro a la población, debido a que los vientos de la zona alcanzan velocidades moderadas, sin embargo, en las localidades más marginadas del municipio las principales consecuencias están relacionadas con la afectación de techos y

paredes de viviendas construidas con materiales poco endebles.

De acuerdo al mapa de zonificación de velocidades máximas del viento, el municipio de Yautepec se ubica en el rango de peligro bajo, donde se presentan intervalos de 100 a 130 km/hr. Según los registros históricos del Instituto de Geografía de la UNAM, los vientos regionales dominantes en el municipio se presentan por el suroeste. Los meses de más vientos son de junio a septiembre con velocidades de entre 2 m/s, se considera el mes de noviembre con menor actividad, con un porcentaje de calmas del 0 al 5%.

Inundaciones *DOCUMENTO INFORMATIVO*

El municipio de Yautepec periódicamente tiene afectaciones de inundaciones, éstas afectan directamente a un 15% del territorio municipal siendo el área de mayor impacto las que se localizan en las áreas urbanas y periurbanas de la ciudad de Yautepec de Zaragoza, el centro, Los Arcos, Oaxtepec y Cocoyoc.

La afectación se produce principalmente en época de lluvias (junio-octubre) con precipitaciones superiores a los 60mm diarios, a causa de la gran cantidad de cauces intermitentes que cruzan el municipio por la dinámica hidráulica de la zona de contacto sedimentaria-volcánica y que hace de este municipio un punto de brote de los acuíferos confinados de Chichinautzin, aunado a los escurrimientos superficiales, precipitaciones y deshielos del volcán Popocatepetl.

La población se ha visto afectada por grandes eventos como estos donde el agua ha subido más del metro y medio de altura en la zona Centro de Yautepec. Además de que en las localidades de Oaxtepec se han presentado problemas a causa de inundaciones repentinas, originadas principalmente por construcciones que bloquean el cauce del río lo que provoca que se desborden los arroyos, y surjan problemas a la población que se encuentra cerca del cauce.



Figura 8.3 Mapa áreas inundables

Granizo, heladas y nevadas

Granizadas

Para el municipio y con base en la información de las estaciones meteorológica en el municipio de Yautepec, se han obtenido datos que reportan tiempos de duración de fracción de días con granizo acumulados por mes y año, plasmado en número de días con granizo, esta información es útil para realizar la distribución espacial y temporal de zonas de frecuencias de estos eventos. De acuerdo a dichas estimaciones se observa que el fenómeno de granizadas se presenta una vez por año, por lo cual, el nivel de peligro es muy bajo al sur del municipio.

Temperaturas extremas registradas en la estación meteorológica de Yautepec

La zona norte de Yautepec, a causa del aumento de nivel hipsométrico, se identifica un ligero aumento de este fenómeno por lo que se estima un peligro bajo.

Heladas y Nevadas

En el municipio, el peligro de heladas depende de la disminución de la temperatura del aire y de la resistencia de los seres vivos a ella, en esta zona del país la presencia de heladas y nevadas es nula o muy esporádica, sin embargo, existen registrados algunos incidentes. Cuando han llegado a presentarse se dan entre los meses de noviembre y enero.

Lluvias

De acuerdo a la CONAGUA (Servicio Meteorológico Nacional), cuando las lluvias son tan abundantes que superen la media histórica más una desviación estándar, éstas son conocidas como lluvias extraordinarias, también conocidas como lluvias atípicas e impredecibles. Estos fenómenos son los principales causantes de inundaciones en Yautepec.

La ocurrencia de lluvias en el municipio puede darse dentro o fuera del periodo correspondiente a la estación climática de lluvias. Su impacto en los últimos años se ha asociado al Cambio Climático Global. Sus consecuencias pueden ser daño en viviendas y las áreas de cultivo en su efecto más común: la inundación.

En Yautepec se presenta una precipitación media anual que oscila entre los 800 mm a 1200 mm, la zona con mayores registros de lluvias se ubica al norponiente del municipio, colindante con el municipio de Jiutepec. De acuerdo a los registros de precipitación las ubicadas en el oriente del municipio presentan los menores niveles de lluvia que oscilan entre los 800mm y 1000 mm, la estación Yautepec durante tres meses consecutivos (julio a septiembre) se presentaron lluvias con máximas mensuales mayores a 400mm.

Peligros ante otros fenómenos antrópicos

Incendios

Las áreas susceptibles a sufrir incendios, están determinadas por la falta de humedad. En la época de primavera que reporta los niveles más bajos de humedad (tiempo de sequía estival) se combina con las temperaturas extremas mayores a 30°C para generar áreas de material orgánico seco propicio para que el fuego se inicie, aunado a la acción del hombre con prácticas inseguras y peligrosas. Las zonas más afectadas por incendios son las áreas verdes protegidas y se ubican al Noroeste, Sur y Suroeste en las partes montañosas que rodean el municipio de Yautepec.

Vulnerabilidad

El hecho de que el río Yautepec sea el colector de los escurrimientos que provienen de Oaxtepec, Tlayacapán y Totolapán, además de tener una gran red de escurrimientos intermitentes, hace que en temporada de lluvias aumente el caudal del río y esto genere inundaciones en las localidades próximas al cauce. El río es por tanto un agente que erosiona y transporta material que deposita en las partes bajas del cauce o en su desembocadura.

La modificación, de los afluentes y del mismo río Yautepec, en lo que corresponde a las localidades de Oaxtepec, Cocoyoc, Los Arcos y en Yautepec centro, dado por el desconocimiento algunas veces o por el afán de extender sus terrenos, modifican el cauce y tienden a estrechar sus dimensiones en algunos lugares de las localidades. Lo que ocasiona que se dé lugar a un flujo turbulento de las aguas, por la fricción y los cambios bruscos en su cauce, este elemento se vuelve de gran importancia ya que es el causante de que se generen desbordamientos del cauce donde no debería de ocurrir algo así, afectando a las construcciones de las casas cercanas al cauce dentro de las localidades. Cabe señalar que aunque las inundaciones son fenómenos

naturales, este fenómeno se intensifica por la actividad humana, tales como el cambio de uso de suelo, y la inquietud de extender las construcciones sobre los cauces del río, que generan un gran problema para las localidades en temporada de lluvias.

En Yautepec se presentan los dos tipos de inundaciones:

De tipo **aluvial o de nivel freático**, se produce cuando existen lluvias persistentes dentro de una gran cuenca, incrementando paulatinamente el caudal del río hasta llegar a superar la capacidad de almacenamiento, produciendo una inundación lenta pero de mayor duración.

Inundación **súbita o torrencial**, se presenta con una lluvia intensa y de corta duración, el caudal crece rápidamente y tiene un gran arrastre de material de las partes altas del cauce. Lo que provoca una inundación rápida y de corta duración que genera mayores estragos en la población.

El nivel de peligro por las inundaciones es MUY ALTO en la parte central de las localidades de: Oaxtepec, Cocoyoc, Los Arcos y Yautepec Centro. En estas localidades el principal problema es que la construcción de las casas se realizó a la margen de los cauces.

El principal problema es que la población ha construido sobre los cauces intermitentes, tratando de ampliar su terreno o bien buscando tener el paisaje de su jardín bañado por las aguas naturales, olvidándose que en época de lluvias se pueden ver afectados. El hecho de que la gente busque ganarle terreno a los cauces origina que en época de lluvias los cauces generen un mayor movimiento en el estrecho cauce que se les deja y origine mayores daños a las casas cercanas que no cuentan con una protección adecuada ante el incremento de la fuerza del cauce.

9. Identificación de las principales Medidas de Adaptación

La solución al tipo de desafíos que se muestran en el apartado anterior, requiere de la integración tanto de factores climáticos como socioeconómicos para luego diseñar medidas de adaptación y mitigación adecuadas al contexto local institucional.

Es indispensable que en el municipio se maneje el concepto de ADAPTACIÓN basado en ecosistemas, el cual pretende establecer un círculo virtuoso entre las acciones que soporten la sustentabilidad de las comunidades humanas, las acciones de conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios eco sistémicos, a través de medidas de adaptación que favorezcan a estos tres objetivos de manera simultánea³⁰.

9.1 Visión y Objetivos

Basándose en la información de riesgo, el grupo de trabajo procedió a debatir y consensar una visión de adaptación con sus respectivos objetivos dentro de los que se encuentra:

Tabla 9.1 Visión y objetivos.

Visión	Objetivos
Fortalecer las capacidades de adaptación ante los impactos de eventos hidro-meteorológicos de los diversos sectores del municipio.	1 Identificar fragilidades y fortalezas de los sectores y sistemas del municipio ante eventos hidro-meteorológicos.
	2 Identificar debilidades y oportunidades de información en materia de adaptación para la toma de decisiones.

De esta manera se encontró que las principales **MEDIDAS DE ADAPTACIÓN** para el Municipio de Yautepec, se insertan en el corto y mediano plazo con respecto a la viabilidad de recursos y capacidades del municipio.

³⁰ PACCMor (2013).

9.2 Medidas de Adaptación para el Municipio de Yautepec, Morelos.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO
Adecuar la reglamentación municipal correspondiente tendencias del cambio climático	Impulsar la actualización de la reglamentación en materia de agua para evitar la sobreexplotación del recurso por la demanda de la población.	-Asegurar la distribución equitativa del recurso hídrico - Promover el uso eficiente del uso del agua en los diferentes sectores productivos. -Disminución de los volúmenes de descargas de aguas residuales	-Establecer vinculación estrecha entre los diferentes sectores de la sociedad -Actualización de la legislación vigente relacionada al recurso hídrico en el marco del cambio climático. -Impulsar nuevas políticas públicas para la gestión del agua
ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO
Establecer programa de restauración hidrológicas	Diseñar un plan de manejo integral de cuencas.	Obtención de servicios ambientales derivados de las cuencas conservadas Garantizar la disponibilidad futura del recurso hídrico para la población.	Establecer una coordinación estrecha entre los diferentes sectores de la sociedad de Yautepec para cuidar el agua. Fomentar un enfoque de cuenca como herramienta de planeación estratégica Diseñar un programa de monitoreo de cuencas hidrológicas. Campañas de difusión entre las poblaciones asentadas a lo largo de las cuencas
ACCION	DESCRIPCION	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION
ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	CORTO PLAZO	MEDIANO PLAZO
Establecer campaña permanente de prevención de incendios forestales	Campaña para reducir el número de incendios forestales y sus impactos económicos, sociales y ambientales	-Apoyo y supervisión a los Ejidos en los limitantes de quemar las parcelas y evitar los incendios forestales -Reducción de las emisiones a la atmósfera. -Mejora de la calidad del aire Disminución de enfermedades respiratorias en la población.	-Disminuir la cantidad de parcelas con quemas agrícolas. Establecer una coordinación estrecha entre los diferentes sectores de la sociedad con Campañas de limpieza en los caminos de saca.

La identificación de medidas y acciones de adaptación promoverán el desarrollo de capacidades de adaptación, que permitirán al municipio reducir la vulnerabilidad y moderar los daños posibles, previniendo riesgos que deriven de los cambios en el clima del municipio.

10. Conclusiones

A partir del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), conscientes de la problemática que implica el cambio climático, se deben aplicar propuestas innovadoras, sustentadas en la investigación científica para la solución a problemas reales en materia de ordenamiento territorial, desarrollo sustentable y cambio climático.

En correspondencia a la visión internacional y nacional, la Administración Municipal, asume el compromiso del proceso integral del desarrollo, estableciendo como prioridad de atención el tema ambiental, debido a la importancia económica y ecológica que el patrimonio natural y la calidad ambiental brindan a este Municipio, a través del PACMUN.

Nuestras propuestas son básicas y primordiales para nuestro Municipio de Yautepec de Morelos en los diversos temas que se abarcan. Estas fueron integradas al programa de PACMUN para fortalecer la preservación y conservación del medio ambiente de nuestro municipio a consecuencia del deterioro que ha sufrido por el cambio climático, el cual afecta a toda la sociedad; por tal razón, creemos que es importante invertir esfuerzos constantemente para que podamos otorgar un legado ecológico a nuestros hijos y las próximas generaciones para su bienestar.

11. Referencias Documentales

Breceda Lapeyre, Miguel, Odón de Buen Rodríguez *et al.* 2008. Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012. Consultado el 10 de febrero de 2012 en <http://www.sma.df.gob.mx/sma/links/download/archivos/paccmdocumento.pdf>

Cambio Climático. <http://www.cambioclimatico.gob.mx/index.php/acciones-de-mexico.html#accionesgobierno> (27 de febrero del 2013)

Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, (CICC). 2009 (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012. México D.F. 118 págs.

Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI). 2008. (Comisión Nacional de Vivienda). Programa Nacional de Vivienda "Hacia un Desarrollo Habitacional Sustentable" 2007-2012. México D.F. Versión Ejecutiva 80 págs.

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, A.C. (CCMSS). 2006. Red de Monitoreo de Políticas Públicas. Nota informativa número 5. Inventarios Nacionales Forestales. México, mayo de 2006. http://www.ccmss.org.mx/modulos/casillero_informacion.php

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. 1992. Consultado en febrero del 2001 en: [<http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>]

INAFED consulta el 25 de febrero del 2013 en el sitio. <http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/>

ICLEI-Canadá. 2009. Changing Climate, Changing Communities: Guide and Workbook for Municipal Climate Adaptation. Consultado el 20 de enero de 2012 en <http://www.iclei.org/index.php?id=11710>.

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002, México. http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/inegei_res_ejecutivo.pdf

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2009: Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México D.F., 274 págs.

Instituto Nacional de Ecología (INE). 2012 (Guía de metodologías y medidas de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para la elaboración de Programas Estatales de Acción Climática [Sheinbaum Claudia y colaboradores] México D. F; 200 págs.

Martínez, J., y A. Fernández. 2004. Cambio climático: una visión desde México. INE/SEMARNAT (Instituto Nacional de Ecología/Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales). 525 p.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2000: Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Informe Especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Watson, R.T. y colaboradores (directores de la publicación)]. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos, 377 págs.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2003: Definitions and Methodological Options to Inventory Emissions from Direct Human-Induced Degradation of Forests and Devegetation of Other Vegetation Types [Penman, J. y colaboradores (directores de la publicación)]. The Institute for Global Environmental Strategies (IGES), Japón, 32 págs.

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2003. Orientación sobre las buenas prácticas para uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura. Consultado en febrero del 2011 en: [<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpoglulucf/gpoglulucf.html>]

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2006. Directrices para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. 5 Volúmenes. Consultado en febrero del 2011 en: [<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>]

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). 2007 Climate Change. Synthesis Report. Suiza. 104 pp. Consultado en febrero del 2011 en [http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/contents.html]

Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Yautepec

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Instituto Nacional de Ecología. 2006. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002. 258 pp. México.

Secretaría de Energía (SENER), 2012. *Prospectiva de Energías Renovables 2011 – 2025*. Secretaría de Energía, México. D.F. 157 págs.

12. Glosario

A

Actividad: Práctica o conjunto de prácticas que tiene lugar en una zona determinada durante un período dado y que genera emisiones GEI contables para el inventario.

Adaptación: Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta al actual o esperado cambio climático o sus efectos, el cual reduce el daño o aprovecha las oportunidades de beneficios.

Aguas residuales industriales: Son aguas que son contaminadas por efecto de su uso en procesos industriales, o de generación de energía.

Aguas residuales municipales: Aguas que son contaminadas por efecto de su uso en asentamientos humanos, centros de población o, de manera general, en domicilios, comercios y servicios urbanos.

Almacenes de carbono: Véase Reservorios.

Amenaza: Probabilidad de que ocurra un evento en espacio y tiempo determinados con suficiente intensidad para producir daños.

Antropogénico(a): Generado por las actividades del ser humano.

Aprovechamiento forestal: Es la parte comercial de la tala destinada a la elaboración ó al consumo directo.

Arrecife de coral: Estructura de caliza de apariencia rocosa formada por corales a lo largo de las costas oceánicas (arrecifes litorales), o sobre bancos o plataformas sumergidos a escasa profundidad (barreras coralinas, atolones), y especialmente profusa en los océanos tropicales y subtropicales.

B

Biocombustible: Combustible producido a partir de materia orgánica o de aceites combustibles de origen vegetal. Son biocombustibles el alcohol, la lejía negra derivada del proceso de fabricación de papel, la madera, o el aceite de soja.

Biodiversidad: Toda la diversidad de organismos y de ecosistemas existentes en diferentes escalas espaciales (desde el tamaño de un gen hasta la escala de un bioma).

Biogás: Mezcla de gases cuyos componentes principales son el metano y el bióxido de carbono, producido de la putrefacción de la materia orgánica en ausencia del aire por acción de microorganismos.

Bioma: Uno de los principales elementos regionales de la biosfera, claramente diferenciado, generalmente constituido por varios ecosistemas (por ejemplo: bosques, ríos, estanques, o pantanos de una misma región con

condiciones climáticas similares). Los biomas están caracterizados por determinadas comunidades vegetales y animales típicas.

Biomasa: El término biomasa en su sentido más amplio incluye toda la materia viva existente en un instante de tiempo en la Tierra. La biomasa energética también se define como el conjunto de la materia orgánica, de origen vegetal o animal, incluyendo los materiales procedentes de su transformación natural o artificial. Cualquier tipo de biomasa tiene en común, con el resto, el hecho de provenir en última instancia de la fotosíntesis vegetal.

Bosques: Se definió bosque a la comunidad dominada por árboles o plantas leñosas con un tronco bien definido, con alturas mínimas de 2-4 m, con una superficie mínima de 1ha y con una cobertura arbórea del 30% (Ver cuadro 1 dentro del reporte). Geográficamente se diferenciaron en bosques tropicales y bosques templados.

Buenas Prácticas: Las buenas prácticas constituyen un conjunto de procedimientos destinados a garantizar la exactitud de los inventarios de gases de efecto invernadero en el sentido de que no presenten sistemáticamente una estimación por encima o por debajo de los valores verdaderos, en la medida en la que pueda juzgarse y en que las incertidumbres se reduzcan lo máximo posible. Las buenas prácticas comprenden la elección de métodos de estimación apropiados a las circunstancias nacionales, la garantía y el control de calidad en el ámbito nacional, la cuantificación de las incertidumbres y el archivo y la comunicación de datos para fomentar la transparencia. Las Guías de las Buenas Prácticas publicadas por el IPCC se encuentran en: [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpgaum_es.html]

C

Cambio climático: De acuerdo con la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, se define como “el cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”

Cambio de uso de suelo: A los cambios que sufre la superficie terrestre, debido principalmente a la apertura de nuevas tierras agrícolas, desmontes, asentamientos humanos e industriales. Es decir a las diferentes formas en que se emplea un terreno y su cubierta vegetal (SEMARNAT 2005).

Capacidad de adaptación: La habilidad de un sistema de ajustarse al cambio climático (incluida la variabilidad del clima y sus extremos) para moderar daños posibles, aprovecharse de oportunidades o enfrentarse a las consecuencias.

Captura y almacenamiento de (dióxido de) carbono (CAC, CAD):

Proceso consistente en la separación de dióxido de carbono de fuentes industriales y del sector de la energía, su transporte hasta un lugar de almacenamiento y su aislamiento respecto de la atmósfera durante largos períodos.

Cobertura vegetal: Este término se aplica en un todo o en parte a algunos de los atributos del terreno y que en cierta forma ocupan una porción de su superficie, por estar localizados sobre éste. La cobertura como elemento del paisaje puede derivarse de ambientes naturales, como producto de la evolución ecológica (bosques, selvas, matorrales, etc.) o a partir de ambientes que han sido producidos y mantenidos por el hombre, como pueden ser los cultivos, las ciudades, las presas, etc.

Coherencia: Significa que el inventario debe ser internamente coherente en todos sus elementos con los inventarios de otros años. Un inventario es coherente si se utilizan las mismas metodologías para el año de base y para todos los años subsiguientes y si se utilizan conjuntos de datos coherentes para estimar las emisiones o absorciones de fuentes o sumideros. Se puede considerar coherente un inventario que utiliza diferentes metodologías para distintos años si se realizó la estimación de forma transparente, tomando en cuenta las pautas del Volumen 1 sobre buenas prácticas en cuestión de coherencia de la serie temporal.

Combustibles de origen fósil: Combustibles básicamente de carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos de origen fósil, como el carbón, la turba, el petróleo o el gas natural.

Comparabilidad: Significa que las estimaciones de las emisiones y absorciones declaradas por los países en los inventarios deben ser comparables entre los distintos países. A tal fin, los países deben utilizar las metodologías y los formatos acordados para estimar y comunicar los inventarios.

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés): Fue adoptada en Nueva York el 9 de mayo de 1992 y rubricada ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países más la Comunidad Europea. Su objetivo último es “la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”. México es signatario de esta convención.

Consumo de agua: Cantidad de agua extraída que se pierde irremediablemente durante su utilización (por efecto de la evaporación y de la producción de bienes). El consumo de agua es igual a la detracción de agua menos el flujo de renuevo.

CO₂ equivalente: Concentración de bióxido de carbono que podría causar el mismo grado de forzamiento radiactivo que una mezcla determinada de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero.

Cuenca: Superficie de drenaje de un arroyo, río o lago.

D

Deforestación: Conversión de una extensión boscosa en no boscosa. Con respecto al término bosque y otros términos similares, como forestación, reforestación o deforestación, véase el Informe del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

Depósitos de carbono: Véase Reservorios.

Dióxido de carbono (CO₂): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente su Potencial de calentamiento mundial es igual a 1.

Directrices del IPCC para la elaboración de inventarios GEI: Orientación que ayuda a los países a compilar inventarios nacionales completos de los GEI [<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/index.html>]

E

Eficiencia energética: Cociente entre la energía útil producida por un sistema, proceso de conversión o actividad y su insumo de energía.

Emissiones: Liberación de GEI y/o de sus precursores en la atmósfera, en una zona y por un periodo determinados, originados por actividades humanas en el sector energético, industrial, agropecuario, forestal, por cambios en el uso del suelo y de desechos.

Energía Solar: Es una de las energías renovables por excelencia y se basa en el aprovechamiento de la radiación solar que llega a la superficie terrestre y que posteriormente es transformada en electricidad o calor.

Energías renovables: Son fuentes naturales como el sol, el agua, el viento y los residuos orgánicos, aunque es sin duda el sol el motor generador de todos los ciclos que dan origen a las demás fuentes.

Escenario Climático: Una posible y normalmente simplificada representación del clima a futuro, basado en un consistente conjunto de

relaciones climáticas, que fueron construidas para uso exclusivo de investigar las consecuencias potenciales del cambio climático Antropogénico, casi siempre para la creación de modelos de impacto.

Exactitud: Medida relativa de la exactitud de una estimación de emisión o absorción. Las estimaciones deben ser exactas en el sentido de que no sean sistemáticamente estimaciones que queden por encima o por debajo de las verdaderas emisiones o absorciones, por lo que pueda juzgarse, y de que las incertidumbres se hayan reducido lo máximo posible. Deben utilizarse metodologías adecuadas que cumplan las directrices sobre buenas prácticas, con el fin de favorecer la exactitud de los inventarios.

Exhaustividad: Significa que un inventario cubre todas las fuentes y los sumideros incluidos en las Directrices del IPCC para toda la cobertura geográfica, además de otras categorías existentes de fuente / sumidero pertinentes, específicas para cada país (y, por lo tanto, pueden no figurar en las Directrices del IPCC).

F

Forestación: Plantación de nuevos bosques en tierras que históricamente no han contenido bosque (durante un mínimo de 50 años). Para un análisis del término bosque y de los conceptos conexos de forestación, reforestación y deforestación.

Fuentes: Todo sector, proceso o actividad que libere un GEI, un aerosol o un precursor de GEI.

Fuente: Suele designar todo proceso, actividad o mecanismo que libera un gas de efecto invernadero o aerosol, o un precursor de un gas de efecto invernadero o aerosol, a la atmósfera. Puede designar también, por ejemplo, una fuente de energía.

Fuente de Emisión: Proceso o mecanismo que libera algún gas de efecto invernadero.

G

Gas de efecto invernadero (GEI): Se refiere a cualquier constituyente gaseoso de la atmósfera que tiene la capacidad de absorber y re-emitir radiación infrarroja. Esos gases pueden clasificarse en aquellos generados de manera natural o aquellos emitidos como resultado de las actividades socio-económicas del hombre.

Gigagramos (Gg): Unidad de medida de masa equivalente a 10^9 gramos, empleada para las emisiones de GEI. Un gigagramo equivale a 1,000 toneladas.

H

Hidrofluorocarbonos (HFCs): Uno de los seis gases o grupos de gases de efecto invernadero cuya presencia se propone reducir el Protocolo de Kioto. Son producidos comercialmente en sustitución de los clorofluorocarbonos. Los HFCs se utilizan ampliamente en refrigeración y en fabricación de semiconductores.

Hexafluoruro de Azufre (SF6): Uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir y que forman parte de los inventarios GEI para el sector industrial. Se utiliza profusamente en la industria pesada para el aislamiento de equipos de alta tensión y como auxiliar en la fabricación de sistemas de refrigeración de cables y de semiconductores.

DOCUMENTO INFORMATIVO

I

Incertidumbre: Expresión del grado de desconocimiento de determinado valor. Puede deberse a una falta de información o a un desacuerdo con respecto a lo que es conocido.

Incorporación de GEI o carbono: Adición de una sustancia a un reservorio. La incorporación de sustancias que contienen carbono, y en particular dióxido de carbono.

Inventarios GEI: En cumplimiento con los artículos 4 y 12 de la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático, las naciones que forman parte del Anexo I envían al Secretariado General la contabilidad completa de emisiones por fuentes y remociones por sumideros de GEI. Los inventarios están sujetos a procesos de revisión técnica anual. México, forma parte de las Naciones No-Anexo I, por lo que se adscribe al principio de “responsabilidad común, pero diferenciada” y ha publicado cuatro comunicaciones nacionales ante la Convención Marco. En el Plan de Acción Climática Municipal, un inventario consiste en la identificación y caracterización de las emisiones e incorporaciones GEI para los sectores, categorías y actividades desarrolladas en el municipio.

Impacto hidrometeorológico: Efectos de la amenaza meteorológica sobre los sistemas naturales o humanos

L

Leña: Toda aquella madera que conserva su estructura original y cuya combustión intencional puede aprovecharse como fuente directa o indirecta de energía.

M

Mecanismo para un desarrollo limpio (MDL): Definido en el Artículo 12 del Protocolo de Kyoto, el mecanismo para un desarrollo limpio persigue dos objetivos: 1) ayudar a las Partes no incluidas en el Anexo I a lograr un desarrollo sostenible y a contribuir al objetivo último de la Convención; y 2) ayudar a las Partes del Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos de limitación y reducción de emisiones cuantificadas. Las unidades de reducción de emisiones certificadas vinculadas a proyectos MDL emprendidos en países no incluidos en el Anexo I que limiten o reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, siempre que hayan sido certificadas por entidades operacionales designadas por la Conferencia de las Partes o por una reunión de las Partes, pueden ser contabilizadas en el haber del inversor (estatal o industrial) por las Partes incluidas en el Anexo B. Una parte de los beneficios de las actividades de proyecto certificadas se destina a cubrir gastos administrativos y a ayudar a países Partes en desarrollo, particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, para cubrir los costos de adaptación.

Medidas de mitigación: Tecnologías, procesos y prácticas que reducen las emisiones de gases de efecto invernadero o sus efectos por debajo de los niveles futuros previstos. Se conceptúan como medidas las tecnologías de energía renovable, los procesos de minimización de desechos, los desplazamientos al lugar de trabajo mediante transporte público, etc.

Metano (CH₄): El metano es uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto se propone reducir. Es el componente principal del gas natural, y está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura. El metano de estrato carbónico es el que se encuentra en las vetas de carbón.

Mitigación: Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros.

O

Óxido Nitroso (N₂O): Uno de los seis tipos de gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kioto se propone reducir. La fuente antropógena principal de óxido nitroso es la agricultura (la gestión del suelo y del estiércol), pero hay también aportaciones importantes provenientes del tratamiento de aguas

residuales, del quemado de combustibles fósiles y de los procesos industriales químicos. El óxido nitroso es también producido naturalmente por muy diversas fuentes biológicas presentes en el suelo y en el agua, y particularmente por la acción microbiana en los bosques tropicales pluviales.

P

Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés): Al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) crearon el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en 1988. Se trata de un grupo abierto a todos los Miembros de las Naciones Unidas y de la OMM. La función del IPCC consiste en analizar, de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos científicos del riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y atenuación del mismo.

Plantación forestal comercial: El establecimiento, cultivo y manejo de vegetación forestal en terrenos temporalmente forestales o preferentemente forestales, cuyo objetivo principal es la producción de materias primas forestales destinadas a su industrialización y/o comercialización.

Potencial de Calentamiento Mundial (PCM): Índice que describe las características radiativas de los gases de efecto invernadero bien mezclados y que representa el efecto combinado de los diferentes tiempos que estos gases permanecen en la atmósfera y su eficiencia relativa en la absorción de radiación infrarroja saliente. Este índice se aproxima el efecto e calentamiento integrado en el tiempo de una masa–unidad de determinados gases de efecto invernadero en la atmósfera actual, en relación con una unidad de dióxido de carbono.

Protocolo de Kyoto: El Protocolo de Kyoto de la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas fue adoptado en el tercer período de sesiones de la Conferencia de las Partes (COP) en la CMCC, que se celebró en 1997 en Kyoto. Contiene compromisos jurídicamente vinculantes, además de los señalados en la CMCC. Los países del Anexo B del Protocolo (la mayoría de los países de la Organización de Cooperación y Desarrollo Económicos y de los países de economía en transición) acordaron reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicos (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el

período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kyoto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

R

Reforestación: Conversión por actividad humana directa de terrenos no boscosos en terrenos forestales mediante plantación, siembra o fomento antropogénico de semilleros naturales en superficies donde antiguamente hubo bosques, pero que actualmente están deforestadas.

Remoción de GEI o carbono: Véase Incorporación.

Reservorios de carbono: Componente (s) del sistema climático en el cual se almacena un GEI o un precursor de GEI. Constituyen ejemplos la biomasa forestal, los productos de la madera, los suelos y la atmósfera.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas (características CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente. Se incluyen todos aquellos envases, recipientes, embalajes que hayan estado en contacto con estos residuos.

Residuos sólidos municipales: Desechos sólidos mezclados que provienen de actividades humanas desarrolladas en una casa-habitación, en sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios.

Resiliencia: Es la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuesta a riesgos para adaptarse, alcanzar o mantenerse en un nivel aceptable de funcionalidad y estructura, por resistencia o cambio.

Riesgo: Probabilidad combinada de la amenaza y la vulnerabilidad.

S

Sectores: Clasificación de los diferentes tipos de emisores GEI. El IPCC reconoce seis: 1. Energía, 2. Procesos Industriales, 3. Solventes, 4. Actividades Agropecuarias, 5. Uso del suelo, Cambio de uso del suelo y Silvicultura y 6. Desechos.

Secuestro de GEI o carbono: Véase Incorporación

Sistema: Construcción de redes naturales, humanas que proveen servicios o actividades dentro del municipio.

Sumidero: Todo proceso, actividad o mecanismo que detrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o alguno de sus precursores.

Sustentabilidad: La capacidad de una sociedad humana de apoyar en su medio ambiente el mejoramiento continuo de la calidad de vida de sus miembros

para el largo plazo; las sustentabilidades de una sociedad es función del manejo que ella haga de sus recursos naturales y puede ser mejorada indefinidamente.

T

Tala: Volumen en pie de todos los árboles vivos o muertos, medidos a un diámetro mínimo especificado a la altura del pecho que se cortan durante el periodo de referencia, incluidas todas las partes de los árboles.

Transparencia: Significa que las hipótesis y metodologías utilizadas en un inventario deberán explicarse con claridad para facilitar la reproducción y evaluación del inventario por parte de los usuarios de la información suministrada. La transparencia de los inventarios es fundamental para el éxito del proceso de comunicación y examen de la información.

DOCUMENTO INFORMATIVO

U

Unidades CO₂ equivalentes [CO₂ eq]: Los GEI difieren en la influencia térmica positiva que ejercen sobre el sistema climático mundial, debido a sus diferentes propiedades radiativas y períodos de permanencia en la atmósfera. Una emisión de CO₂ equivalente es la cantidad de emisión de CO₂ que ocasionaría, durante un horizonte temporal dado, la misma influencia térmica positiva que una cantidad emitida de un GEI de larga permanencia o de una mezcla de GEI. Para un GEI, las emisiones de CO₂-equivalente se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su potencial de calentamiento mundial (PCM). Las emisiones de CO₂-equivalente constituyen un valor de referencia y una métrica útil para comparar emisiones de GEI diferentes, pero no implican respuestas idénticas al cambio climático.

Urbanización: Conversión en ciudades de tierras que se encontraban en estado natural o en un estado natural gestionado (por ejemplo, las tierras agrícolas); proceso originado por una migración neta del medio rural al urbano, que lleva a un porcentaje creciente de la población de una nación o región a vivir en asentamientos definidos como centros urbanos.

Uso de la tierra y cambio de uso de la tierra: El uso de la tierra es el conjunto de disposiciones, actividades y aportes en relación con cierto tipo de cubierta terrestre (es decir, un conjunto de acciones humanas). Designa también los fines sociales y económicos que guían la gestión de la tierra (por ejemplo, el pastoreo, la extracción de madera, o la conservación). El cambio de uso de la tierra es un cambio del uso o gestión de la tierra por los seres humanos, que puede inducir un cambio de la cubierta terrestre. Los cambios de la cubierta terrestre y de uso de la tierra pueden influir en el albedo superficial, en la

evapotranspiración, en las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero, o en otras propiedades del sistema climático, por lo que pueden ejercer un forzamiento radiativo y/o otros impactos sobre el clima a nivel local o mundial. Véase también el Informe del IPCC sobre uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura.

V

Vulnerabilidad: El grado en el que un sistema es susceptible a efectos adversos de cambio climático. La variabilidad está en función de la magnitud y escala de variación de clima a la cual un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad adaptativa.

DOCUMENTO INFORMATIVO

13. Acrónimos

CC	Cambio Climático
CCG	Cambio Climático Global
CEA	Comisión Estatal del Agua
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CMM	Centro Mario Molina.
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
COPLADE	Comité de Planeación para el Desarrollo Estatal
COPLADEMUN	Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal
FIDE	Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
FOMECAR	Fondo Mexicano de Carbono
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ICLEI	ICLEI- Gobiernos Locales por la Sustentabilidad
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
INEGEI	Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>)
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
ONU	Organización de las Naciones Unidas
OMM	Organización Meteorológica Mundial

DOCUMENTO INFORMATIVO

PACCM	Programa de Acción Climática de la Ciudad de México
PACMUN	Plan de Acción Climática Municipal
PEACC	Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PIB	Producto Interno Bruto
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SE	Secretaría de Economía
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SHCP	Secretaría de Hacienda y Crédito Público
SENER	Secretaría de Energía
CONUEE	Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SS	Secretaría de Salud
TIER	Nivel de complejidad de la metodología para la elaboración de los inventarios de acuerdo a las directrices del IPCC
TIR	Tasa Interna de Retorno
TON	Toneladas
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change

SEDEMA	Secretaria de Medioambiente
COCUPIX	Comité de la Cuenca del Pixquiác
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
ARM	Aguas residuales Municipales
ARI	Aguas Residuales Industriales
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
ENACC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
CEMAS	Dirección de Limpias

DOCUMENTO INFORMATIVO

14. Unidades y moléculas

°C	Grados Centígrados
CH₄	Metano
CO	Monóxido de carbón
CO₂	Bióxido de carbón
CO₂eq	Bióxido de carbono equivalente
HFC	Hidrofluorocarbonos
NO_x	Óxidos de nitrógeno
N₂O	Óxido nitroso
O₃	Ozono
PFC	Perfluorocarbonos
SF₆	Hexafluoruro de Azufre