



Plan de Acción Climática Municipal **Zapotiltic** PACMUN





Lic. Ramiro Junior Farías Martínez
Presidente Municipal
Municipio de Zapotiltic

C. José Alfredo Paredes Vargas.
Coordinador del PACMUN
Dirección de Ecología.

Coordinadores Técnicos del PACMUN

José Martín Corona Mata
Juan Antonio Salcedo Segura
Adrián Valdez Muñiz
Marcela Jannett Ramos Tapia

Instituciones participantes

Comisión Nacional para el Conocimiento y el Uso de la Biodiversidad,
Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Junta Intermunicipal
de Medio Para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana.

Agradecimiento especial

A ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, Oficina México, al
Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático a la Embajada Británica
en México, por la capacitación, soporte técnico, seguimiento y apoyo
brindado en la elaboración de este reporte.



Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del Municipio de Zapotiltic.

En la actualidad hablar de cambio climático ha dejado de ser un tema menor y poco a poco los países y los esfuerzos internacionales se han ido sumando para establecer estrategias y acciones que atiendan los efectos que esto ocasiona no solo en materia ambiental, sino también económicas, políticas, sociales y sanitarias.

México, aunque no está en lista de los países más emisores de gases de efecto invernadero, si se ha comprometido para establecer medidas de mitigación, adaptación y adecuación de políticas y normatividad que regulen las actividades humanas en las emisiones de estos gases, así como para mejorar los ecosistemas de bosques como sitios de captura de carbono.

Es en el marco de la Estrategia Nacional de Cambio Climático, que se considera importante también la participación y colaboración de los municipios en la reducción de emisiones de GEI, pues éstos además de contribuir en la generación de gases, son vulnerables a los efectos del cambio climático.

Así que el Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), sienta en los municipios un precedente para conocer la situación actual del marco normativo local, del total de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y los faculta para iniciar acciones que contribuyan a la reducción de gases y a la adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático de su población y territorio.

El Municipio de Zapotiltic, reconociendo la importancia del tema del cambio climático, ha mostrado su interés por sumarse a esta estrategia nacional y ha iniciado la construcción de su PACMUN, en el ánimo de contar con un documento que vaya brindando pautas y atribuciones municipales para regular las emisiones a la atmósfera, favorecer y promover medidas de mitigación en los sectores productivos y en la población en general.

El PACMUN al Municipio también le brindará elementos para la toma de decisiones en obras de infraestructura, vial y de servicios municipales, que como acciones de adaptación puedan contrarrestar los impactos de amenazas hidrometeorológicas que ponen el territorio vulnerable.



El Municipio de Zapotiltic reconoce que el cambio climático es un tema que genera importantes efectos ambientales, económicos, sociales, sanitarios y hasta políticos, por lo que el PACMUN representa una respuesta a su interés por contribuir a disminuir estos efectos y lograr el bienestar de su población.

En el Municipio de Zapotiltic se arroja que se emitieron 139,443.09 Ton de CO₂ equivalente, siendo la categoría Agropecuaria la más alta con un 58.21% de emisiones por esta actividad, seguida con un 33.36% en la categoría de Energía.

En el marco normativo municipal, Zapotiltic, no cuenta con una ordenanza en materia de cambio climático y los reglamentos que existen no consideran este enfoque para regular emisiones o que contribuyan con medidas de mitigación o acciones de adaptación y lograr disminuir la vulnerabilidad y el riesgo en el territorio.

El Municipio de Zapotiltic propone 21 medidas de mitigación y que implicar la participación de los sectores productivos y de la población para lograr su implementación. Algunas de estas medidas son instrumentos de planeación municipal, en los cuales ya se incluiría el enfoque de cambio climático.

La vulnerabilidad del municipio se considera en la percepción de la población, por los eventos hidrometeorológicos de sequía, granizadas, lluvias torrenciales y heladas, que afectan a la producción agrícola, daños a la infraestructura urbana y vial, así como a las vías y medios de comunicación de Zapotiltic. Para contrarrestar los efectos de vulnerabilidad, el municipio traza 13 acciones de adaptación que moderen los impactos y que en gran medida son acciones preventivas.

Zapotiltic es un municipio que se encuentra en una dinámica ambiental regional, ya que desde 2013 forma parte de la Junta Intermunicipal de Medio Para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana (JIRCO) del Estado de Jalisco, la cual tiene planteamientos sobre el cambio climático y los esfuerzos entre los municipios que integran este organismo podrán multiplicarse con una orientación de interés en el territorio que comparten.



Contenido.

Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del municipio de Zapotiltic	4
1. INTRODUCCIÓN	8
2. Plan de Acción Climática Municipal	15
2.1 Beneficios de participar en el PACMUN	16
2.2 Identificación del Equipo y Organigrama	17
Figura 3. El organigrama del Ayuntamiento de Zapotiltic.	18
2.3 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica..	18
3. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN	21
3.1 Visión	21
3.2 Objetivos del PACMUN	21
Objetivo General	21
Objetivos específicos	21
3.3 Metas del PACMUN.....	22
4. Marco Teórico	23
4.1. Efecto invernadero y cambio climático	23
4.2. Contexto internacional y nacional sobre cambio climático	24
5. Marco Jurídico del PACMUN.....	28
5.1 Legislación Federal	29
5.2. Legislación Estatal	37
5.3 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal	62
5.3.1. Plan Nacional de Desarrollo	62
6. Instrumentos de planeación territorial y cambio climático	71
7. Diagnóstico e Identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio.....	74
7.1 Categoría Energía	76
7.1.1 Método de Referencia	76
7.1.2 Método Sectorial	78
7.2 Categoría Agropecuario	81
7.3 Categoría Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS)	iError! Marcador no definido.



7.4 Categoría Desechos	88
7.4.1 Disposición de residuos en suelos.....	89
7.4.2 Aguas Residuales Municipales	91
7.4.3 Excretas humanas.....	91
7.5 Identificación de fuentes clave.....	92
8. Diagnóstico e identificación de las principales medidas de mitigación de emisiones de GEI en el municipio	94
8.1 Mitigación en el Sector Energía.....	98
8.2 Mitigación en el Sector Industrial y Comercial.....	99
8.3 Mitigación en el Sector Transporte.....	92
8.4 Mitigación en el Sector Residencial.....	94
8.5 Mitigación Sector Agrícola	107
8.6 Mitigación Sector Pecuario	111
8.7 Mitigación Sector Forestal	113
8.8 Mitigación Sector Desechos	116
8.9 Evaluación de las Medidas de Mitigación.....	104
8.10 Jerarquización de las medidas de mitigación en el municipio ..	122
9. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio	125
9.1 Análisis de percepción social	125
9.2 Funcionalidad.....	128
9.3 Capacidad de adaptación	129
9.4 Cálculo del riesgo	130
11. Conclusiones	140
12. Referencias	143
13. Glosario	iError! Marcador no definido.
14. Unidades.....	iError! Marcador no definido.
15. Acrónimos.....	iError! Marcador no definido.
16. Anexos	iError! Marcador no definido.



1. INTRODUCCIÓN.

- **Características biofísicas**
 - **Localización y Extensión**

La palabra Zapotiltic proviene de la unión de los vocablos náhuatl, "Tzápotl" (zapote) y "tlític" (negro); lo cual se interpreta como: "lugar de zapotes negros". El nombre se adoptó, por la abundancia de este fruto en la antigüedad. (IEEG cuadernillos 2014).

El municipio de Zapotiltic se localiza al sureste del estado y sus coordenadas extremas son de los 19°38'05" a los 19°53'10" de latitud norte y de los 103°10'00" a los 103°29'30" de longitud oeste, a una altura de 1,302 metros sobre el nivel del mar. Colindando al norte con los municipios de Zapotlán el Grande y Tamazula de Gordiano, al sur con Tuxpan y Tecalitlán, al Oriente con Tecalitán y Tamazula, y al Poniente con Tuxpan y Zapotlán el Grande (Plan Municipal de Desarrollo 2010-2012). Tiene una superficie de 289 Km² (IEEG cuadernillo 2014) (Figura 1).

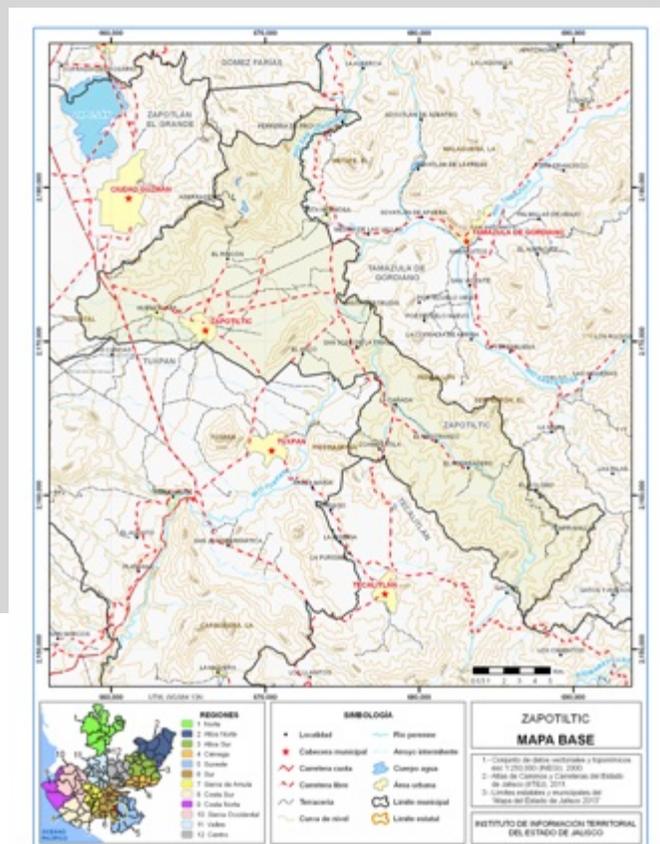


Figura 1. Mapa base Zapotiltic. IIEG, 2013.



- **Orografía**

El municipio es atravesado por las estribaciones de la Sierra Volcánica Transversal, por lo que sus características son irregulares, a excepción de su parte central en donde se inicia el Valle de Tuxpan. En las partes norte y este, predominan las altitudes entre 1,100 y 1,700 metros, destacando el Cerro de Cal; hacia su parte oeste varían entre 1,700 y 2,000 metros.

- **Hidrografía**

Sus recursos Hidrológicos son proporcionados por el río Tuxpan o Tamazula, que cruza el municipio; así como por los arroyos Tasinaxtla, Aserradero, Tía Pancha, Las Juntas, Ocotillos, Puente Chico, Potrero, El Mango, El Torreón, El Toro, La Calera, El Pedregal, El Barro, Agua Salada, Barranca de la Hierbabuena y Barranca del Limón; además de los manantiales de el Cortijo, El Rincón y Tasinaxtla (no explotado). Estos recursos conforman la subcuenca hidrológica —Laguna de Zapotlánll y —Río Tuxpanll, pertenecientes a la región hidrológica —Pacífico-Centro.

- **Clima**

El municipio de Zapotiltic (100%) tiene clima semicálido semihúmedo La temperatura media anual es de 20.8°C, mientras que sus máximas mínimas promedio oscilan entre 32°C y 9.5°C respectivamente. Con una precipitación media anual de 1,103 mm.

- **Fenómenos hidrometeorológicos**

En el municipio de Zapotiltic se presentan lluvias torrenciales que a su vez pueden provocar inundaciones en ciertas partes del territorio municipal, afectando áreas urbanas, zonas agrícolas o bien erosión en los bosques. Otro fenómeno son las granizadas, que pueden afectar la producción agrícola, algunas viviendas e infraestructura. Algunas huracanes también han logrado repercutir en el municipio, con fuertes lluvias o incrementando las granizadas.

Lluvia torrencial: Se puede entender aquellas lluvias producidas por la condensación de las nubes. Consiste en la precipitación de gotas de agua líquida o sobreenfriada, cuyo diámetro es mayor a los 0.5 milímetros. Las lluvias intensas producen un alto riesgo de inundación pluvial, y si existen montañas, la lluvia puede alcanzar valores extremos. Las fuertes precipitaciones pluviales que están asociadas a los huracanes, dependen de la prontitud con que este viaja, de su radio de acción y del área formada por nubes convectivas cumulonimbus. Se considera la lluvia que se produce de manera repentina e intensa. (http://qacontent.edomex.gob.mx/idc/groups/public/documents/edomex_archivo/dg_proteccion_civil_pdf_lluv.pdf)



Inundaciones: Eventos hidrometeorológicos, que debido a la precipitación, oleaje, marea de tormenta, o falla de alguna estructura hidráulica provoca un incremento en el nivel de la superficie libre del agua de los ríos o el mar mismo, generando invasión o penetración de agua en sitios donde usualmente no la hay y, generalmente, daños en la población, agricultura, ganadería e infraestructura (CENAPRED, 2013).

Ciclones/Huracán.- Zona de perturbación atmosférica caracterizada por fuertes vientos que fluyen alrededor de un centro de baja presión. Los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia. Se considera huracán, la etapa más crítica de un ciclón tropical, con alto grado de destrucción, después de ser tormenta tropical. El huracán tiene a su vez, cinco grados de intensidad con velocidades que varían entre los 118 y más de 250 km/h (CENAPRED, 2013).

Heladas.- Es la disminución de la temperatura del aire a un valor igual o inferior al punto de congelación del agua 0°C. La cubierta de hielo, es una de sus formas producida por la sublimación del vapor de agua sobre los objetos; ocurre cuando se presentan dichas temperaturas (CENAPRED, 2013).

Granizadas.- Precipitación de glóbulos o trozos de hielo cuyo diámetro es mayor de 5 mm. Este fenómeno se observa durante fuertes tormentas convectivas en las cuales el desarrollo de las cumulonimbus es rápido (<http://www.tutiempo.net/diccionario/granizo.html>).

El granizo es un tipo de precipitación en forma de piedras de hielo y se forma en las tormentas severas cuando las gotas de agua o los copos de nieve formados en las nubes de tipo cumulonimbus son arrastrados por corrientes ascendentes de aire (CENAPRED, 2013).

En el año 2013, el Huracán Manuel ocasionó fuertes lluvias que provocó el desbordamiento de ríos y avenidas de agua por la montaña, generando un gran impacto en el Municipio de Zapotiltic, se rompieron las vías de comunicación terrestres, telefónicas y electrónicas, dejando sin servicios a diversas localidades afectadas por las tormentas.

- **Principales ecosistemas y recursos naturales**



Los principales ecosistemas en el municipio de Zapotiltic son: agricultura (41.2%), bosque de coníferas (23.0%), selva caducifolia (22.7%), pastizal (12.2%), asentamiento humano (1.3%), de la superficie municipal. (IEEG Cuadernillos- 2014)

Los principales recursos naturales son: pino, encino, nogales, huizaches, mezquites y pastos naturales. En grandes extensiones de la cabecera municipal, existe el guamúchil. Sus recursos minerales son yacimientos de cal, caliza, yeso, mármol, barita, cuarzo, talco y fosforita. (Plan Municipal de Desarrollo 2010-2012)

- **Uso del suelo**

El Municipio tiene una cobertura de 23.0% de bosques, 22.7% de selvas y 41.2% destinada a la agricultura. En los últimos 25 años el municipio ha recuperado 2.13 km² de superficie con vegetación natural y presenta 12.25% de la superficie con riesgo de erosión. En el modelo del ordenamiento ecológico territorial, el 54.51% de su territorio está bajo políticas ambientales de conservación.

De los cultivos locales destacan: maíz, sorgo, jícama, tomate y, sobre todo la caña de azúcar. (Plan Municipal de Desarrollo 2010-2012)

- **Características Socioeconómicas**

- **Principales actividades económicas**

En el municipio de Zapotiltic entre sus principales actividades económicas se encuentra el sector terciario: servicios y comercio, siendo el 47.71% de la población activa ocupada en éste sector.

Le sigue el sector primario: Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza con un 28.86% y sector secundario; la industria, construcción y minería con 23.41% de la población activa ocupada.

La población económicamente activa en 2010 fue de 10,059 personas. (SEDESOL.

<http://www.microrregiones.gob.mx/zap/Economia.aspx?entra=nacion&ent=14&mun=069>)

- **Población, educación, salud, vivienda**

La población del municipio de Zapotiltic en 2010 según el Censo de Población era de 29,192 personas; 48.6% hombres y 51.4% mujeres.



El municipio en 2010 contaba con 30 localidades, de éstas, 4 eran de dos viviendas y 10 de una. La cabecera municipal de Zapotiltic es la localidad más poblada con 22,833 personas, y representaba el 78.2% de la población, le sigue El Rincón con el 8.9%, Tasinaxtla con el 2.5%, El Coahuayote con el 2.3% y Villa Lázaro Cárdenas con el 1.5% del total municipal.

La infraestructura educativa del municipio de Zapotiltic se encuentra integrada por 68 planteles que brindan educación a 7,464 alumnos inscritos en el ciclo escolar 2010 los cuales están atendidos por 400 docentes. La población analfabeta mayor a los 15 años es del 5.96% respectivo a la población de esta edad. El grado promedio de escolaridad en la población es de 7,76. (www.snim.rami.gob.mx/)

La población derechohabiente a los servicios de salud, según censo 2010, es de 12,307, personas registradas en instituciones como el IMSS, ISSSTE, ISSSTE Estatal, Pemex Defensa o Marina, Seguro Popular u otros privados o de servicios gubernamentales; mientras que 9,949 personas se identifican como no derechohabientes. (www.snim.rami.gob.mx/)

La atención a la salud es prestada en el municipio por una clínica hospital particular, casas de salud de la Secretaría de Salud Jalisco, centros de Salud en la cabecera municipal y en la zona rural y un hospital del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), a través del Comité Municipal.

De acuerdo al Censo de Población y Vivienda INEGI 2010, el municipio de Zapotiltic cuenta con un total de 7,527 viviendas particulares habitadas. La cobertura de los servicios que cuentan las viviendas son: el 98.83% dispone de drenaje, el 99.21% dispone de agua entubada de la red pública, 99.17% cuentan con energía eléctrica. Respecto de los materiales de construcción de las viviendas, se puede encontrar que 40.84% cuentan con piso de cemento o firme y el 53.5% con piso de madera, mosaico u otro material. Por su parte, el 55.82% tiene material en el techo de losa, de concreto o viguetas con bovedilla, un 18.69% presenta techo de lámina metálica, lámina de asbesto, y un 24.98% con



techos de teja o terrado con viguería. (www.snim.rami.gob.mx/#; INEGI. 2010).

- **Agua**

El municipio de Zapotiltic cuenta con cuatro pozos, que generan un gasto de 135 lts/seg en conjunto equivalentes a 0.135 mts³ /seg la deficiente y obsoleta red de distribución en la que se estima tiene un 30% de fugas, la falta de conciencia de la población en el uso razonable de esta, además de la toma clandestina fuera de control.

La cobertura actual de este servicio en el municipio es de un 98%, que es aceptable, sin embargo existe todavía un rezago que se presenta principalmente en colonias marginadas y en la zona rural.

No se cuenta con infraestructura pluvial ni plantas de tratamiento de aguas residuales.

- **Energía**

El Municipio de Zapotiltic no genera energía eléctrica. El consumo energético reportado por INEGI de la Información Nacional de Entidad Federativa por Municipio, en 2010, el municipio tenía 10,899 usuarios, de los cuales se reporta un volumen de ventas de energía eléctrica de 89,660 Megawatts-hora, con un valor económico de 90,695 miles de pesos. (INEGI, 2010).

El Municipio de Zapotiltic cuenta con servicio de gasolineras, teniendo un volumen de ventas sobre gasolina premium y magna de 9947.6 m³ y diésel de 6,770.8 m³ en el año 2010. El padrón vehicular para este mismo año, 2010, tiene registrado un total de 10,638 vehículos, de los cuales el 41.20% son automóviles, y el 58.79% son camiones para pasajeros, camiones y camionetas para carga. (INEGI y PEMEX, 2010).

- **Industria**

La principal actividad es la industria de la transformación, que produce cal, cemento y marmolina, encontrándose ubicada en el municipio la fábrica de "Cementos Tolteca". (Gobierno de Jalisco <http://www.jalisco.gob.mx/>)

- **Generación y gestión de residuos**

Este servicio se realiza de lunes a sábado por todas las calles del pueblo y sus colonias, así como en las agencias y delegaciones de este municipio a cargo del departamento de servicios públicos. Se cuenta con cinco



camiones en servicio recolectando 17.92 toneladas al día, siendo un tiradero a cielo abierto su disposición final.

- **Programas y acciones estatales y federales que puedan aplicarse al municipio y que estén orientadas al cambio climático**

El Municipio es acreedor al Ramo 33, 26 y 28 que la Federación le debe aportar, en los cuales se presentan y desarrollan proyectos que tiene que ver con infraestructura básica, salud, educación, entre otros, y que se pueden plantear acciones de mitigación o adaptación al cambio climático en cual se detecten mayor impacto para la población de las localidades en el Municipio.

En el plano estatal la Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET), gestiona para la implementación de proyectos o programas en coordinación y vinculación con el gobierno municipal. A través de la Comisión Estatal del Agua, los municipios pueden presentar proyectos de infraestructura y equipamiento.

La Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), tiene el proyecto bosque y cambio climático y del cual se desprenden varios programas, en particular el mecanismo de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación (REDD+). Aunque estos programas no se aplican a través de gobierno municipal, el territorio de Valle de Juárez si se ve beneficiado a través de los dueños del bosque.

Por su parte la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), en los lineamientos de varios de sus programas ya solicita la participación e implementación de acciones por el beneficiario que sumen a la mitigación o a la adaptación al cambio climático. A nivel estatal la Secretaria de Desarrollo Rural, se suma a este esfuerzo y se vincula con los municipios para buscar y dar cumplimiento a estas acciones.

Desde 2012, el Municipio de Zapotiltic forma parte de la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana (JIRCO), la cual tiene planteamientos sobre el cambio climático y los esfuerzos entre los municipios que integran este organismo podrán multiplicarse con una orientación de interés regional. Cada año la JIRCO integra su Plan Operativo Anual, en el cual el tema de cambio climático ya plantea acciones para llevar a cabo, resultado de esto es el presente Plan de Acción Climática para el Municipio (PACMUN) de Zapotiltic.

2. 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, financiado por la Embajada Británica en México y 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 ante los efectos del cambio climático; adicionalmente 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 Gases de Efecto Invernadero (GEI).

A continuación se presenta el diagrama del proceso de elaboración del proyecto (Figura 2)

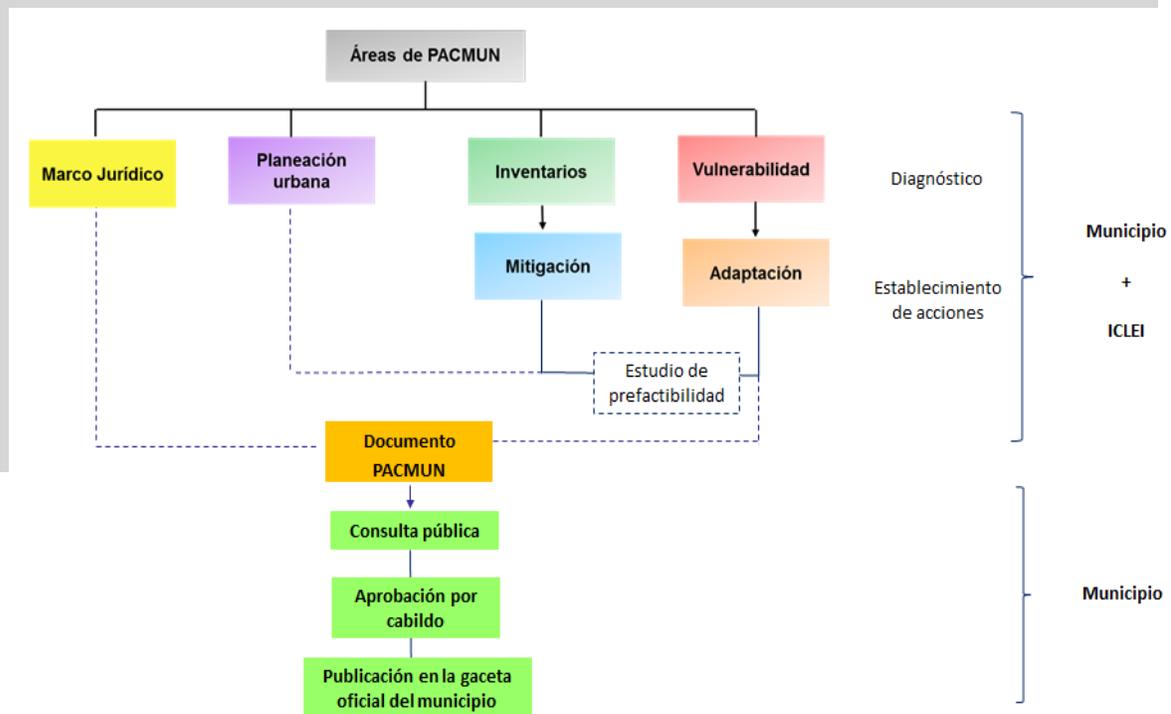


Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del PACMUN.



2.1 Beneficios de participar en el PACMUN

El municipio como participante en el 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 ser usadas para contribuir a la solución de este problema mundial que representa el cambio climático.

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 Panel Intergubernamental ante el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), ICLEI Canadá, y nacionales como los Planes Estatales de Acción Climática (PEACC), y Comunicaciones Nacionales entre otros, lo cual nos permitió elaborar el presente PACMUN.

A partir del análisis elaborado en el presente documento algunas de las medidas/políticas para reducir las emisiones de GEI así como sus impactos de la vulnerabilidad conllevarán los siguientes co-beneficios al municipio:

- Diagnóstico general de las emisiones de GEI que el municipio emite en los diversos sectores
- Identificación de los sectores a los que las medidas de mitigación se pueden enfocar.
- Diagnóstico de la vulnerabilidad actual del municipio.
- Conocimiento de posibles medidas de adaptación a los impactos del cambio climático.
- Identificación de la posible implementación de medidas de mitigación
- traen como por una mayor eficiencia energética.
- La obtención de beneficios económicos por la implementación de las medidas de mitigación



Figura 3. El organigrama del Ayuntamiento de Zapotiltic.



Figura 4. Organigrama Plan de Acción Climática Municipio.

2.3 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica

- Se asistió al Taller de capacitación para la elaboración de Planes de Acción Climática Municipal (PACMUN), organizado por ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, oficina México que se llevó a cabo Zapotiltic, Jalisco el viernes 9 de Mayo del 2014. En este taller se dio una revisión general de todo el proceso de elaboración del PACMUN, se abordó el tema del cambio climático y los impactos en la población y en los sectores productivos, se explicó sobre la elaboración de insumos por tema para poder ir integrando el PACMUN y que funcionarían como anexos en el documento final y por último se extendieron datos de contacto para consultas y asesoría por el equipo ICLEI en caso de ser necesario. (Figura 5)



Figura 5. Taller de capacitación para la elaboración de Planes de Acción Climática Municipal.

- El día 9 de junio del 2014, se llevó a cabo la primera reunión del municipio con los responsables de áreas vinculadas con el tema de cambio climático, para definir las áreas de trabajo, la persona encargada del área, así como las posibles fuentes de información. (Tabla 1)

El programa de actividades:

PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA LA ELABORACIÓN DEL PACMUN										
Temas	May	Jun	Jul	Ag	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	
Inducción PACMUN										
Inventarios de GEI										
Estrategias de mitigación de emisiones de GEI										
Vulnerabilidad y adaptación										
Análisis de información										
Retroalimentación de ICLEI y atención al reporte final										

Tabla 1. Programa de actividades para la elaboración del PACMUN

Lo más relevante de esta reunión fue que:

- Se contó con la presencia de los principales responsables de áreas municipales asociadas al Plan de Acción Climática Municipal, así como un representante de la JIRCO. (Tabla 2)



Nombre	Cargo
C. José Alfredo Paredes Vargas.	Director de Ecología Coordinador del PACMUN
C. Vicente Cortez Vargas.	Director de Agropecuario.
C. Juan Arellano Andrade.	Director de Agua Potable.
C. Carlos Guillermo Ceballos.	Director de Desarrollo Económico.
C. Samuel Sánchez Magallón.	Oficial de Protección Civil.

Tabla 2. Responsables de áreas Municipales

- Se eligió un Coordinador del PACMUN en el municipio, quedando como responsable el Departamento de Ecología, quien estaría generando una vinculación entre las diversas área del municipio y los sectores productivos, así como gestionando información requerida para la elaboración de las diversas etapas del documento.
- Se acordó que el proceso estuviera estructurado mediante los talleres impartidos por el ICLEI, con la gestión de SEMADET, JIRCO y el apoyo del consultor, manteniendo como medios de contacto la vía telefónica y electrónica. Se estableció siempre incluir la participación de todos los actores relacionados con el tema de cambio climático para obtener un consenso, estructurando durante todo el proceso una serie de talleres ejecutivos bajo una metodología clara y sencilla.
- Se estableció que el coordinador del PACMUN en el Municipio, sería la persona de contacto directo para las gestiones y actividades por parte del Consultor y de las dependencias gestoras del PACMUN



3. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN.

3.1 Visión

El Plan de Acción Climática para el Municipio de Zapotiltic en cinco años ha logrado disminuir las emisiones a la atmósfera mediante medidas de mitigación que se ven reflejadas en políticas públicas, reglamentos y planes de orden municipal, las cuales se alinean a nivel estatal y federal, integrando al sector productivo y social en su implementación. Este Plan de Acción Climática Municipal logra reducir la vulnerabilidad y el riesgo en el territorio y la población, a partir de acciones de adaptación que promueve y gestiona el Municipio en programas propios y los del gobierno estatal y federal.

3.2 Objetivos del PACMUN

Objetivo General

Integrar, coordinar e impulsar políticas públicas en el Municipio de Zapotiltic para promover el bienestar de la población a través de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, de implementar medidas de mitigación, de fomentar una cultura ambiental y favorecer la disminución de los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático.

Objetivos específicos

El Plan de Acción Climática en el Municipio de Zapotiltic, se plantea los siguientes seis objetivos específicos:

- Crear y desarrollar capacidades administrativas, técnicas y operativas en las diferentes áreas del Municipio, que permita afrontar el cambio climático de una manera corresponsable.
- Establecer medidas de vinculación y colaboración entre los diferentes sectores del Municipio, la población y los tres niveles de gobierno que permitan el cumplimiento de medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático.



- Identificar y monitorear las fuentes clave de emisiones de gases de efecto invernadero, que por su actividad generen.
- Establecer una sistematización de información de las fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, que propicie un seguimiento del inventario.
- Fomentar una cultura ambiental que incida en conducta, hábitos y actitudes de la población del municipio de Zapotiltic para que contribuya a mitigar el cambio climático y asuma medidas de adaptación.
- Gestionar inversiones y financiamientos destinados a proyectos de mitigación de gases de efecto invernadero y de adaptación, que permitan superar las barreras o la implementación de las medidas.
- Propiciar la alineación de políticas públicas en mitigación y adaptación al cambio climático, con el gobierno estatal y federal, así como entre municipios de una misma región para lograr una sinergia institucional

3.3 Metas del PACMUN

El plan de Acción Climática Municipal tiene cinco metas específicas, las cuáles se describen a continuación.

- El Municipio cuenta con un inventario de fuentes de emisión de gases de efecto invernadero, que a través de su área de medio ambiente/ecología y/o cambio climático se monitorea y sistematiza, involucrando al sector productivo y social.
- El Municipio cuenta con un programa de cultura ambiental que socialice con el sector productivo y la población el tema de cambio climático, mediante diversas estrategias directas o indirectas.
- El Municipio cuenta con plan de contingencias para atender los riesgos que generen vulnerabilidad en el territorio y la población ante el cambio climático.
- El Municipio junto con el sector productivo y la población, establecen acciones de adaptación que permiten disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático.
- En coordinación con la SEMADET y la JIRCO, el Municipio crea y desarrolla capacidades que le permitan afrontar el cambio climático.



4. Marco Teórico.

4.1. 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, políticas, sociales y sanitarias.

El planeta Tierra presenta condiciones idóneas que permiten que la vida en éste sea posible, sin embargo; se ha observado un incremento acelerado en la temperatura promedio y en las concentraciones de dióxido de carbono (CO_2), provocando una serie de consecuencias negativas en la sociedad. Para comprender mejor cómo funciona este proceso, es necesario conocer qué es el efecto invernadero.

El efecto invernadero es el proceso natural por el cual determinados gases, denominados de efecto invernadero (GEI), que son algunos componentes de la atmósfera, retienen parte de la energía solar. Debido a este fenómeno, la temperatura promedio del planeta es de aproximadamente 16°C , lo que permite el desarrollo de la vida. Los denominados GEI son el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O), los clorofluorocarbonos (CFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF_6).

Al aumentar la concentración de GEI en la atmósfera, se incrementa la retención del calor provocando un aumento en la temperatura promedio del planeta, lo cual modifica el sistema climático. Por ello, como resultado de la intensificación del efecto invernadero, se ha producido un incremento en la temperatura media del planeta, fenómeno al que se le ha denominado Calentamiento Global.

Asociado a estos procesos, el cambio climático se presenta y 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 comparables (artículo 1, párrafo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

El Grupo de Trabajo II del Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) ha proyectado algunos de los principales efectos del cambio climático, entre ellos los siguientes:



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

Estas proyecciones evidencian las afectaciones a las que son propensos la sociedad y los ecosistemas, por lo que es necesario realizar acciones para reducir las emisiones de GEI, mediante la identificación de fuentes de emisión¹ y el posterior establecimiento de medidas de mitigación². Además de ello, es necesario conocer los riesgos a los que la población está expuesta, ante la ocurrencia de algún evento climático, para establecer medidas de adaptación³ y con ello reducir su grado de vulnerabilidad⁴.

4.2. Contexto internacional y nacional sobre cambio climático

Con la finalidad de establecer acuerdos globales que permitan solventar los retos que presenta el cambio climático, a nivel internacional y nacional se han creado diversos instrumentos encaminados a establecer las directrices para enfrentar el problema. La base de éstos, es la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), un instrumento jurídico internacional vinculante, es decir, 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 GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas

¹ 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 (p. 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).

² 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).

³ 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).

⁴ 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).



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 1992⁵.

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.

⁵ 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.



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 Kioto, Japón, con la misión de elaborar el documento que determinara de manera más concreta el objetivo de la CMNUCC, surgiendo así el Protocolo de Kioto de la CMNUCC en el que se establecen porcentajes específicos de reducción para cada país obligado a ello.

El Protocolo de Kioto 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 Kioto determina los GEI a reducir, estos son: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafluoruro 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 antropogénicas agregadas en dióxido de carbono equivalente, de los GEI 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 2012⁶.

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

- 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

⁶ En la Conferencia de las Partes 17, celebrada en Durban en 2011, se llegó al acuerdo de prolongar la vigencia del Protocolo de Kioto al 2015, año en que deberá adoptarse un nuevo acuerdo para reducir las emisiones de GEI.



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.

México, por no ser país Anexo I, no tiene compromiso de reducción de emisiones, sin embargo, contribuye de manera importante en la generación de GEI. Tan sólo en 2010 se estimó que en el país se generaron 748,252.2 Gigagramos (Gg) de dióxido de carbono equivalente (CO₂e)⁷.

Por lo anterior, México lucha contra el cambio climático de manera representativa, 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.

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 antropogénicas de GEI en todos los sectores pertinentes, entre ellos la energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.

De la misma manera, 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 Federativas para realizar sus Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC).

⁷ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

En 2013 se emitió la nueva Estrategia Nacional de Cambio Climático, y está en proceso de elaboración el PECC 2013-2018. Es en este sentido, que se considera importante también la participación y colaboración de los municipios en la reducción de emisiones de GEI, pues éstos además de contribuir en la generación de gases, son vulnerables a los efectos del cambio climático.

5. Marco Jurídico del PACMUN.

El marco jurídico del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN), se refiere al conjunto de disposiciones jurídicas que facultan a este municipio para que pueda llevar acciones que ayuden a combatir el cambio climático, así como realizar y/o regular diversas acciones relacionadas con el tema, constituyéndose así en un instrumento por el cual el Municipio contribuya a la reducción de gases de efecto invernadero y a la adaptación y reducción de la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático de su población y territorio.

En este sentido, el marco jurídico que da sustento al presente Plan, se concentra en las siguientes leyes (Figura 6):

a) Disposiciones de carácter Federal



Figura 6. Disposiciones de carácter Federal.

b) Disposiciones de carácter Estatal

- Constitución Política del Estado de Jalisco.
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco.
- Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios.
- Código urbano.
- Reglamento Estatal de Zonificación Jalisco.
- Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.
- Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco.
- Ley del Agua para el Estado y sus Municipios.



- Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco.
- Ley de Coordinación Materia Sanidad Animal.
- Ley de Coordinación Materia Sanidad Vegetal.
- Ley de Acuacultura y Pesca para el Estado de Jalisco.
- Ley de Fomento al Desarrollo Pecuario de Jalisco.
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco.
- Ley de Protección Civil.

c) Disposiciones de carácter Municipal

- Plan Municipal de Desarrollo
- Reglamento de Ecología
- Reglamento de Agua Potable y Alcantarillado
- COPLADEMUN
- Reglamento de Turismo
- Reglamento de Zonificación
- Reglamento de Desarrollo Urbano
- Reglamento para la Protección del Medio Ambiente

5.1 Legislación Federal

5.1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

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

Son dos los artículos de la CPEUM los que son de interés para el presente documento:

1. Artículo 4 párrafo quinto

El artículo 4 constitucional párrafo quinto, 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. Los municipios al formar parte del Estado mexicano deben contribuir a salvaguardar el referido derecho, y atender y hacer frente al cambio climático, sin duda se encuentra directamente vinculado con dicho derecho.

2. Artículo 115



Por su parte, el artículo 115 determina a los municipios como la forma de organización territorial de los Estados, asimismo, señala las bases para su organización y funcionamiento. Es este artículo el que señala que los municipios tendrán a su cargo, entre otras, las funciones y servicios públicos siguientes:

- 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.

Asimismo, la fracción VI del mismo artículo 115 establece que corresponde a los municipios, entre otras cuestiones:

- Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal.
- Participar en la creación y administración de sus reservas territoriales.
- Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo.
- 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.
- Intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando aquellos afecten su ámbito territorial.

Como se puede observar, el municipio en términos de la CPEUM, tiene a su cargo una serie de servicios y funciones, mismas que se encuentran relacionados con el tema ambiental, a la vez que tienen una alta incidencia y relación en el tema de cambio climático. Dichas atribuciones son donde se enmarcan las acciones que el municipio pretende realizar a través de este documento.

5.1.2. Ley General de Cambio Climático

La Ley General de Cambio Climático (LGCC), 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 como de competencia municipal, entre otras, las siguientes actividades:

- 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:
 - Prestación del servicio de agua potable y saneamiento.
 - Ordenamiento ecológico local y desarrollo urbano.
 - Recursos naturales y protección al ambiente de su competencia.
 - Protección civil.
 - Manejo de residuos sólidos municipales.
 - Transporte público de pasajeros eficiente y sustentable en su ámbito jurisdiccional.
- 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.
- 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 distintas materias, entre ellas:

- 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.

Ahora bien, 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:

- 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.

Lo anterior, nos deja observar que la LGCC contempló que los municipios pudieran ejecutar acciones en materia de cambio climático, de modo que éstas y otras disposiciones se puede adoptar un documento como el presente PACMUN, en el que se plasme hacia dónde se dirigirán los esfuerzos municipales en materia de cambio climático, así como las acciones que realizará en el tema de adaptación y mitigación, en el ámbito de sus atribuciones, mismas que se encuentran distribuidas a lo largo de otras disposiciones, tal y como indicaremos en los siguientes apartados.

5.1.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La LGEEPA⁸ 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 las que se encuentran 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 esté expresamente atribuidas a la Federación o a los Estados.
- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por

⁸ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma el 11 de noviembre de 2013.



fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del Estado.

- 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.
- 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 materias.
- La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático

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 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 y la Constitución, estos puedan actuar en la materia.

5.1.4. Otras leyes generales

El artículo 73 fracción XXIX-G de la CPEUM, establece que a través de la concurrencia ambiental, los tres niveles de gobierno pueden incidir en temas protección ambiental. Es así que el Congreso de la Unión ha expedido una serie de leyes que así lo hacen, tal y como lo son la LGEEPA y la LGCC, sin embargo, existen otras leyes que facultan a los municipios a actuar en temas o sectores ambientales específicos con incidencia en el tema de cambio climático, estas son:

- Ley General de Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- 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 el tema que regulan.

En este sentido se tiene, por lo que hace a su relación con temas abordados a través de las líneas de acción de mitigación y adaptación del presente documento, lo siguiente (Tabla 3):

Leyes Generales	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)⁹	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. Adicionalmente, los municipios deberán considerar lo que cada Ley estatal en la materia establezca.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable¹⁰	Es el artículo 15 el que establece qué corresponde a los municipios, sin embargo, si las atribuciones en la materia se comparan con las que se otorgan a la federación y los estados, se podrá observar que las

⁹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

¹⁰ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada el 7 de junio de 2013.

que tienen los municipios son las mínimas. La mayoría de ellas se encuentran encaminadas a apoyar a la federación.

Tabla 3. Leyes generales.

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

- Ley General de Asentamientos Humanos
- Ley General de Protección Civil

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. Estas leyes determinan que es competencia municipal, lo siguiente (Tabla 4)

Estas leyes señalan para los municipios, lo siguiente:

Leyes Generales	
Ley General de Asentamientos Humanos¹¹	<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 desarrollo urbano, de centros de población. • 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.

¹¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993. Última reforma publicada el 9 de abril de 2012.



Ley General de Protección Civil¹²

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:

- 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)

Tabla 4. Leyes generales.

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. De modo que si, el municipio considera dentro de su PACMUN medidas relacionadas con los temas de ordenamiento ecológico, desarrollo urbano y protección civil, deberán considerar las atribuciones señaladas en las leyes indicadas.

5.2. Legislación Estatal

A continuación se representan los instrumentos legales en el Estado de Jalisco, que pueden incidir en las acciones de cambio climático de los Municipios. Estos instrumentos se observan desde: a) la función y atribuciones de los Municipios, b) aspectos ambientales y c) atribuciones en acciones o planeación regional.

¹² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

La Constitución Política del Estado de Jalisco, determina las atribuciones municipales, las facultades para aprobar reglamentos y acuerdos, así como las funciones y servicios públicos que los ayuntamientos deben cumplir; esto es señalado en los artículos 73, 77, 79, 80 y 86. En materia ambiental y en cumplimiento de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en los artículos 15 y 50 se establece la función del municipio para velar la utilización sustentable de todos los recursos naturales con el fin de conservar y restaurar el medio ambiente. Y se atribuye al Municipio para que de manera concurrente con el Estado y la Federación se dé la preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente, protección civil, ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano (Tabla 5).

Constitución Política del Estado de Jalisco	Reconocimiento y atribuciones de los municipios: Artículo 73.- El municipio libre es base de la división territorial y de la organización política y administrativa del Estado de Jalisco, investido de personalidad jurídica y patrimonio propios, con las facultades y limitaciones establecidas en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; Artículo 77.- Los ayuntamientos tendrán facultades para aprobar, de acuerdo con las leyes en materia municipal que expida el Congreso del Estado. Artículo 79.- Los municipios, a través de sus ayuntamientos, tendrán a su cargo las siguientes funciones y servicios públicos.
	Artículo 80.- Los municipios a través de sus ayuntamientos, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, estarán facultados para:.. Desarrollo urbano, uso de suelo, planes municipales...
	Artículo 86.- Corresponde al Presidente Municipal o a quien haga sus veces, la aplicación de las leyes, reglamentos, decretos, acuerdos y demás disposiciones normativas en el ámbito municipal, así como el ejercicio de la administración del municipio y la prestación de los servicios públicos que estén a cargo del mismo, en la forma y términos que determinen las leyes.



	<p>Artículo 15 sección VII. Las autoridades estatales y municipales para la preservación de los derechos a que alude el artículo 4º de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, velarán por la utilización sustentable de todos los recursos naturales con el fin de conservar y restaurar el medio ambiente; y Art. 50 sección XXI. Ejercer en forma concurrente con la Federación y los municipios, las atribuciones en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección del ambiente, protección civil, ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y desarrollo urbano, conforme a la distribución de competencias y disposiciones de las leyes federales y estatales;</p>
--	---

Tabla 5. Constitución Política del Estado de Jalisco.

En la Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco, en el artículo 39 los apartados 7 y 19, se encuentran como parte de las obligaciones y facultades de los ayuntamientos, las de ordenar y vigilar el desarrollo urbano, para evitar riesgos y afectaciones, así como la capacidad de expedir normatividad municipal. (Tabla 6)

<p>Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco</p>	<p>Artículo 39.- Son obligaciones y facultades de los ayuntamientos: 7.- Ordenar y vigilar que las construcciones se realicen de conformidad a los planes de desarrollo urbano, las declaratorias de usos, destinos y reservas, las normas de los reglamentos de zonificación y el Reglamento de Construcción. Los gobiernos municipales cuidarán bajo su más estricta responsabilidad, que las construcciones, que amenacen ruina o derrumbe y que pongan en peligro la vida de sus ocupantes, transeúntes o colindantes, se apuntalen o refuercen a costa del propietario o poseedor del inmueble, aplicando las medidas de seguridad previstas en la Ley de Desarrollo Urbano y las normas del Reglamento de Construcción, para el único efecto de evitar el riesgo y sin perjuicio de las acciones interdictales que puedan ejercitarse en los términos del derecho común; 19.- Expedir los reglamentos y desarrollar las acciones de competencia municipal en materia de equilibrio ecológico y protección al ambiente, conforme las disposiciones de la legislación federal y estatal.</p>
--	--



Tabla 6. Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco

La Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios, brinda a los ayuntamientos las normas y principios básicos de planeación de actividades en el territorio municipal, y coadyuva en el desarrollo integral y sustentable, con la participación activa y responsable de la sociedad. Incluye los planes de desarrollo regional, con la concertación de los sectores público, privado y social. Da oportunidad a la opinión pública en la planeación del territorio. Todo esto lo señala el artículo 2, 3, 38, 39, 63 y 66. (Tabla 7)

<p>Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios.</p>	<p>Artículo 2.- La presente ley tiene por objeto establecer: I. Las normas y principios básicos de la planeación de las actividades de la administración pública Estatal y Municipal para coadyuvar en el desarrollo integral y sustentable del Estado; IV. Las bases para promover y fomentar la participación activa y responsable de la sociedad, en la elaboración y ejecución de los planes y programas de desarrollo a que hace referencia esta ley.</p>
	<p>Artículo 3.- La planeación para el desarrollo estará orientada por los siguientes principios: I. La igualdad de derechos y oportunidades; II. Sustentabilidad; III. Integralidad; IV. Coordinación; V. Continuidad; VI. Congruencia; VII. Transparencia; VIII. Regionalización; y IX. Participación Gubernamental y Ciudadana.</p>
	<p>Artículo 38.- La planeación municipal del desarrollo, deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad de los municipios, con la finalidad de coadyuvar al desarrollo económico y social de sus habitantes. Artículo 39.- De acuerdo a la legislación aplicable, los municipios deberán contar con un Plan Municipal, el cual será aprobado por sus respectivos ayuntamientos. Los programas derivados del Plan Municipal deberán contar con la aprobación de los ayuntamientos de los municipios donde se contemple su aplicación.</p>



	<p>Artículo 63.- Los proyectos estratégicos derivados de los Planes de Desarrollo Regional, comprenderán los aspectos económicos, territoriales, sociales e institucionales y serán la base para la promoción, coordinación y concertación de acciones entre los sectores público, privado y social.</p> <p>Artículo 66.- Todos los particulares podrán participar con sus opiniones y propuestas en las distintas etapas de la planeación estatal, regional y municipal, a través de las mesas de trabajo y foros de consulta que sean convocados para tal efecto.</p>
--	---

Tabla 7. Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios.

El Código Urbano para el Estado de Jalisco, define las normas que dictan las medidas para ordenar los asentamientos humanos, establecer provisiones, usos, reservas y el ordenamiento territorial, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; así como definir la regionalización. Da las atribuciones al municipio para elaborar y normar los programas de desarrollo urbano municipal, de centro de población y planes parciales. Lo que permite dictar políticas, lineamientos, directrices, y reglas hacia el desarrollo urbano, respetando las aptitudes naturales del territorio y que no generen riesgos o daños a la población y propicien un desarrollo sustentable. Señalado en los artículos 1, 3, 4, 10, 76, 77, 94 y 143. (Tabla 8)

Código urbano	<p>Artículo 1. El presente Código se expide con el objeto de definir las normas que permitan dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos en el Estado de Jalisco y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y el ordenamiento territorial, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población, conforme a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 y las fracciones V y VI del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.</p>
----------------------	---



Artículo 3. Las disposiciones de este Código se aplicarán para el Estado de Jalisco, son de orden público e interés social y tiene por objeto:

I. Establecer las normas que regulen la concurrencia del Estado y los municipios, al participar en el ordenamiento y regulación del asentamiento humano;
II. Fijar las normas para ordenar mediante la planeación el asentamiento humano, a efecto de realizar la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población en la entidad, en condiciones que promuevan su desarrollo sustentable;
V. Establecer las bases jurídicas para que el Gobierno del Estado y los Ayuntamientos, definan la regionalización del territorio y aseguren la congruencia de los planes o programas de desarrollo urbano, con los planes de desarrollo regional;

Artículo 4. El ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos tenderá a mejorar las condiciones de vida de la población, mediante: I. El aprovechamiento, en beneficio social, de los elementos naturales susceptibles de apropiación, promoviendo su desarrollo y una justa distribución de la riqueza pública; II. El desarrollo de la entidad, armonizando el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la interrelación de la ciudad y el campo y distribuyendo, en forma equitativa, las cargas y beneficios que genera el proceso de desarrollo urbano; III. La distribución equilibrada de los centros de población en el territorio estatal, considerando su relación con los sistemas ecológicos y las regiones; IX. La participación social en la solución de los problemas que genera la convivencia, poniendo en práctica diversas modalidades de consulta pública para la formulación y revisión de los programas y planes de desarrollo urbano, como de la acción urbanística, promoviendo la solidaridad entre los grupos e individuos que integran sus comunidades.

Artículo 10. Son atribuciones de los Municipios:
I. Formular, aprobar, administrar, ejecutar, evaluar y revisar el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, los planes de desarrollo urbano de centros de población y los planes parciales de desarrollo urbano, atendiendo el cumplimiento de las disposiciones ambientales



aplicables;

Artículo 76. Para los efectos de este título, se entenderá por planeación urbana, el conjunto de herramientas de las que dispone la autoridad para imprimirle racionalidad al proceso de desarrollo de los centros de población, propiciando mediante el ordenamiento del territorio y la programación de acciones estratégicas, un sistema urbano más equilibrado, eficiente y competitivo, orientado a mejorar el nivel de vida de sus habitantes.

Artículo 77. El ordenamiento del territorio, la planeación urbana y la definición de las directrices que orientarán el desarrollo de los centros de población es responsabilidad compartida entre el Gobierno del Estado y los Ayuntamientos. Respetando las competencias constitucionales de cada nivel de gobierno será indispensable la coordinación institucional para articular un sistema de planeación urbana estatal.

Artículo 94. El programa municipal de desarrollo urbano es el documento rector que integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas técnicas y disposiciones, encaminadas a ordenar y regular el territorio de cada municipio, mediante la determinación de los usos, destinos y reservas de áreas y predios, para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los mismos. El programa municipal de desarrollo urbano tiene por objeto establecer las directrices, lineamientos y normas conforme a las cuales las diversas personas y grupos que integran la población, participarán en el proceso de urbanización y de desarrollo sustentable.



	<p>Artículo 143. Los planes de desarrollo urbano que regulen y ordenen centros de población, considerarán áreas destinadas a la conservación:</p> <p>I. Las que por sus características y aptitudes naturales sean condicionantes del equilibrio ecológico, como la existencia en ellas de bosques, esteros, cuerpos de agua, mantos acuíferos y otros elementos; II. Las que se encuentren dedicadas a las actividades forestales, en especial aquellas que por las características del suelo y obras de infraestructura productiva, se consideren de buena calidad; III. Las áreas orográficas, como cerros, colinas y elevaciones o depresiones con pendientes pronunciadas que constituyan elementos naturales del territorio de esos centros de población; IV. Las áreas cuyo subsuelo presente riesgos geológicos, sea inestable o se localicen en partes bajas de drenaje y riesgos de inundación; y V. Las áreas cuyo uso pueda afectar el paisaje urbano o resulte inconveniente su urbanización.</p>
--	--

Tabla 8. Código Urbano.

En el Reglamento Estatal de Zonificación, aunque bien se estableció para la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco y no se ha actualizado para el Código de Desarrollo Urbano, si permite ubicar, determinar, distribuir y regular los usos del suelo y la zonificación en los planes de desarrollo urbano. En muchos municipios se usa como referente este reglamento para la construcción y zonificación en el desarrollo urbano. (Tabla 9)

<p>Reglamento Estatal de Zonificación Jalisco</p>	<p>Artículo 1. El presente Reglamento, es de observancia general y podrá ser adoptado por los municipios que así lo decidan, de conformidad con los dos últimos párrafos del artículo 132 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Jalisco. Artículo 2. El Reglamento Estatal de Zonificación tiene por objeto establecer el conjunto de normas técnicas y procedimientos, para formular la planeación y regulación del ordenamiento territorial en el Estado de Jalisco, señalando el contenido de los Planes y Programas de Desarrollo Urbano, considerando para esto la integración regional, a partir de un sistema de ciudades y la estructura urbana de los diferentes centros de población, que se</p>
--	---



	<p>organizan en un sistema de unidades territoriales.</p>
	<p>Art. 259. Establece medidas de ingeniería urbana (servicios de infraestructura, vialidades, servicios públicos, zonas turísticas, etc).</p>

Tabla 9. Reglamento Estatal de Zonificación Jalisco.

En la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se reconoce el ámbito de competencia y atribuciones de los gobiernos municipales para regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales; artículos 1, 5 y 8.

Esta Ley también establece que los municipios promoverán el desarrollo sustentable con la participación de los distintos grupos sociales, así como diseñar, desarrollar y aplicar instrumentos económicos para incentivar el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental; artículos 11 y 12.

En cuanto a la protección de la atmósfera, la Ley considera los criterios de calidad del aire para los asentamientos humanos, así como la reducción y control de las emisiones de contaminantes, sean fuentes fijas o móviles; artículos 71.

La propia Ley brinda derechos a las personas para participar en la gestión ambiental e intervenir activamente en su comunidad para la defensa y conservación del medio ambiente; promoviendo la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, evaluación y vigilancia de la política ambiental y la aplicación de sus instrumentos; artículos 104 y 106. (Tabla 10)



Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

Artículo 1º. La presente ley es de orden público y de interés social, y tiene por objeto regular la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como la protección al ambiente y el patrimonio cultural en el estado de Jalisco, en el ámbito de competencia de los gobiernos estatal y municipales, con la finalidad de mejorar la calidad ambiental y la calidad de vida de los habitantes del estado y establecer el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Artículo 5º. Compete al gobierno del estado y a los gobiernos municipales, en la esfera de competencia local, conforme a la distribución de atribuciones que se establece en la presente ley, y lo que disponga otros ordenamientos, así como los convenios de coordinación que al efecto se firmen.

Artículo 8º. Corresponde a los gobiernos municipales directamente, o por delegación, a través de los organismos o dependencias que para tal efecto designen sus titulares, en el ámbito de su competencia, de manera general, las atribuciones que se establecen en el artículo 5º de la presente ley, coordinadamente con la Secretaría y, de manera exclusiva, en varios apartados.

Artículo 11. El gobierno del estado y los gobiernos municipales, por conducto de las dependencias y organismos correspondientes, promoverá el desarrollo sustentable con la participación de los distintos grupos sociales, mediante la elaboración de los programas que tengan por objeto el aprovechamiento de los recursos naturales, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, según lo establecido en esta ley y las demás aplicables.

Artículos 12. Los gobiernos del estado y de los municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, diseñarán, desarrollarán y aplicarán instrumentos económicos que incentiven el cumplimiento de los objetivos de la política ambiental, mediante varias actividades.

Artículo 71. Para la protección de la atmósfera, se considerarán los siguientes criterios:

I. La calidad del aire deberá ser satisfactoria en



	<p>todos los asentamientos humanos y regiones del estado;</p> <p>II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, en la entidad, sean de fuentes fijas o móviles, deberán de ser reducidas y controladas para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p> <p>Artículo 104. Toda persona tiene la obligación de participar en la gestión ambiental e intervenir activamente en su comunidad para la defensa y conservación del medio ambiente en los términos de esta ley, haciendo uso de los derechos que la misma le confiere.</p> <p>Artículo 106. La Secretaría y los gobiernos municipales promoverán la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, evaluación y vigilancia de la política ambiental y la aplicación de sus instrumentos.</p>
--	--

Tabla 10. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco, brinda las bases para el establecimiento de políticas públicas en esta materia, la prevención del deterioro de los ecosistemas, la participación ciudadana y establece mecanismos de coordinación entre el Estado y los Municipios, artículo 2. En los artículos 8 y 12 se observan las atribuciones de los municipios en el cumplimiento de la ley, señalando dispuesto en la gestión integral del territorio su normatividad y la disposición final de los residuos en áreas especiales para su confinamiento o acopio. Por su parte el artículo 27 prevé medidas de incentivos económicos y fiscales en el cumplimiento del manejo de los residuos, así como el impulso de cadenas productivas en el marco de dicho manejo. (Tabla 11)

<p>Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco</p>	<p>Artículo 2.- Son objetivos de esta Ley:</p> <p>I. Establecer las Políticas públicas en materia de Gestión de Residuos en el Estado; II. Promover el establecimiento de medidas que prevengan el deterioro de los ecosistemas en el manejo y disposición final de residuos, reconociendo la responsabilidad compartida de todos los actores involucrados; III. Establecer las bases para la participación ciudadana en la reutilización y manejo</p>
---	--



	<p>de residuos; VI. Garantizar el derecho a toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable, a través de la aplicación de principios de valorización, regulación de la generación y gestión integral de residuos sólidos urbanos y del manejo especial; VII. Establecer mecanismos de coordinación entre el Estado y los Municipios;</p>
	<p>Artículo 8. Establece las atribuciones de los Ayuntamientos para dar cumplimiento a esta ley. I. Formular por sí o con el apoyo de la Secretaría y con la participación de representantes de los sectores sociales y privados, los Programas Municipales para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, los cuales deberán observar lo dispuesto en el Programa Estatal para la Gestión Integral de los Residuos; II. Expedir los reglamentos y demás disposiciones jurídico-administrativas de observancia general dentro de sus jurisdicciones respectivas, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la presente Ley y en la Ley General; entre otros.</p>
	<p>Artículo 12. Los municipios en el ámbito de su competencia, elaborarán, evaluarán y modificarán su Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, así como toda la reglamentación necesaria para normar esta actividad, de conformidad con las mismas bases generales establecidas en el artículo anterior.</p>
	<p>Artículo 27. El Poder Ejecutivo del Estado y los Ayuntamientos, en coordinación con las autoridades competentes, evaluarán, desarrollarán y promoverán la implementación de instrumentos económicos, fiscales, financieros o de mercado, que incentiven el establecimiento de los planes de manejo; la prevención de la generación, la separación, acopio y aprovechamiento, así como el tratamiento y disposición final, de los residuos sujetos a las disposiciones de esta Ley; así como para la creación de cadenas productivas.</p>

Tabla 11. Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

En la Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco, se fundamenta la coordinación y la vinculación entre el gobierno del Estado y los municipios en el ejercicio de administración y regulación; se promueve la cultura vial; el cuidado al medio ambiente con políticas para incentivar el transporte de uso público y con tecnología sustentable para regular emisiones de gases a la atmósfera; y de atribuciones para realizar regulación municipal en esta materia. (Tabla 12)

Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco	Artículo 1º. La presente ley tiene por objeto: V. Establecer la coordinación del Estado y los municipios para integrar y administrar el sistema de vialidad, tránsito y transporte, en los términos del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, los ciclistas, usuarios de la movilidad no motorizada.
	Artículo 2º. Para los efectos de la fracción I del artículo anterior: I. Son principios rectores de la movilidad: b) El respeto al medio ambiente a partir de políticas públicas que incentiven el cambio del uso del transporte particular y combustión interna, por aquellos de carácter colectivo y tecnología sustentable, o de propulsión distinta a aquellos que generan emisión de gases a la atmósfera;
	Artículo 13. En la aplicación de esta ley y sus normas reglamentarias, concurrirán el Ejecutivo del Gobierno del Estado y los ayuntamientos, en los ámbitos de sus respectivas competencias y conforme a las atribuciones que establece el presente ordenamiento.
	Artículo 15. Los ámbitos de competencia del Estado y del municipio en materia de vialidad, movilidad y transporte, se integrarán y delimitarán conforme a las siguientes bases: I. Corresponde al Estado: y II. Corresponde al Municipio:
	Artículo 17. En el ejercicio de sus atribuciones, los municipios observarán las disposiciones de esta ley, los ordenamientos que de ella se deriven y aplicarán las normas generales de carácter técnico.

Tabla 12. Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco.

En la Ley del Agua para el Estado y sus Municipios, se establece que la regulación del recurso hídrico es competencia del estado y que los municipios tienen a su cargo los servicios públicos que atiendan el agua

potable, alcantarillado y tratamiento y disposición de las aguas residuales y con ello el cobro por el cumplimiento de estos servicios, así como el establecimiento normativo a nivel municipal. (Tabla 13)

<p>Ley del Agua para el Estado y sus Municipios</p>	<p>Artículo 1. La presente Ley es de observancia general en todo el territorio del Estado de Jalisco; sus disposiciones son de orden público e interés social y regulan la explotación, uso, aprovechamiento, preservación y reutilización del agua, la administración de las aguas de jurisdicción estatal, la distribución, control y valoración de los recursos hídricos y la conservación, protección y preservación de su cantidad y calidad, en términos del desarrollo sostenible de la entidad.</p>
	<p>Artículo 44. Los Municipios, en los términos del artículo 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y del artículo 79 de la Constitución Política del Estado de Jalisco, tienen a su cargo los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales, observando lo establecido en esta Ley y las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, considerando como servicios públicos todos aquellos prestados a usuarios que no posean derechos propios de explotación de aguas o vertido a cauces nacionales o de jurisdicción estatal.</p> <p>Artículo 45. De acuerdo con los términos del artículo 115 constitucional y la Ley de Aguas Nacionales, corresponde a los Municipios el saneamiento de las aguas residuales de los servicios a su cargo, por lo que el servicio de saneamiento será inherente a la prestación del servicio de agua potable, lo mismo que el pago de derechos y sanciones por vertido a cauces nacionales o de jurisdicción estatal.</p>
	<p>Artículo 54. En los términos de la Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal y de esta Ley, los municipios elaborarán su reglamento de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, el cual establecerá las particularidades de los sistemas y servicios a su cargo, la forma de cuantificación de los servicios prestados y su cobro, así como de las relaciones entre el prestador de los servicios y los usuarios,</p>



	incluyendo sus derechos y obligaciones.
--	---

Tabla 13. Ley del Agua para el Estado y sus Municipios.

La Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco, establece las bases para que la coordinación en los tres niveles de gobierno defina y establezca políticas, programas y acciones en el medio rural. Establece las atribuciones de los municipios para la planeación del territorio en las actividades agropecuarias, conservación de recursos naturales, impulso productivo, coadyuvar con el gobierno federal y estatal en sus programas. Se determina la participación ciudadana mediante los consejos de desarrollo rural sustentable que integran diversos actores locales del medio rural. (Tabla 14)

<p>Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco</p>	<p>Artículo 1.- La presente Ley es de orden e interés público. Tiene por objeto establecer las bases para lograr el desarrollo rural sustentable en el Estado de Jalisco y comprende a todos los sectores de la población que se relacionan con la vida rural.</p>
	<p>Artículo 14.- El Gobierno del Estado, mediante el Plan Estatal de Desarrollo, a través de la Secretaría, en coordinación con el Gobierno Federal y Municipal, definirá e impulsará políticas, programas y acciones en el medio rural, que serán considerados prioritarios para el desarrollo del Estado y que estarán orientadas a los siguientes objetivos: IV. Fomentar la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales, mediante su aprovechamiento sustentable.</p>

	<p>Artículo 23.- Son atribuciones de los ayuntamientos en materia de desarrollo rural sustentable, las siguientes:</p> <p>I. Participar en la planeación y elaboración de programas para el fomento de la actividad agropecuaria;</p> <p>II. Participar en la delimitación de las áreas agropecuarias y en la definición de su potencial productivo, privilegiando la conservación y sustentabilidad de los recursos naturales;</p> <p>III. Concurrir con las autoridades estatales en la determinación de disposiciones y programas para fomentar el mejoramiento y conservación de recursos naturales;</p> <p>IV. Participar en la vigilancia de las áreas naturales protegidas de jurisdicción Federal o Estatal;</p> <p>V. Apoyar en la vigilancia y control de los programas relativos a los aspectos de sanidad agropecuaria;</p> <p>VI. Procurar establecer en su presupuesto de egresos una partida para programas de fomento para el desarrollo rural sustentable;</p> <p>VII. Difundir los planes, programas y acciones que coadyuven al desarrollo rural sustentable de su Municipio; y</p> <p>VIII. Las demás que determinen esta Ley y demás ordenamientos aplicables...</p>
	<p>Artículo 28.- Los Consejos de Desarrollo Rural Sustentable son instancias para la participación de los productores y demás agentes de la sociedad rural en la definición de prioridades regionales, planeación y distribución de los recursos que la Federación, el estado y los municipios destinen al apoyo de las inversiones productivas, y para el desarrollo rural sustentable conforme a las disposiciones señaladas en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable y la presente Ley.</p> <p>Artículo 38.- Los Consejos Municipales definirán los instrumentos y acciones provenientes de los diversos programas sectoriales, mismos que se integrarán al programa concurrente.</p>

Tabla 14. Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco.

En la Ley de Coordinación Materia Sanidad Animal se plasma la responsabilidad del Estado de Jalisco y los Municipios, la responsabilidad y la coordinación para la sanidad animal, así como las actividades de rastro y engorda de animales. Además de delegar en los Municipios la tarea de fomentar, proteger y difundir la actividad pecuaria. (Tabla 15)

Ley de Coordinación Materia Sanidad Animal	Artículo 1. La presente ley es de orden público, interés social y observancia general para el Estado de Jalisco y sus Municipios, y establece las bases de coordinación en materia de sanidad animal.
	Artículo 13. Son atribuciones de los Ayuntamientos: I. La conferida por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su artículo 115, párrafo II, fracción f, prestar el servicio de rastro conforme a la legislación y reglamentación aplicable para la protección y preservación de la salud humana en el sacrificio de los animales a destinarse para el consumo humano; II. Expedir los reglamentos municipales que se puedan establecer a través de convenios de descentralización con respecto a la materia de sanidad animal; III. Fomentar, proteger y difundir la actividad pecuaria en el municipio;
	Artículo 17. Las medidas zoonositarias llevadas a cabo en el Estado y sus municipios, tiene por objeto prevenir, controlar y erradicar enfermedades y plagas de los animales, así como evitar el uso de sustancias prohibidas en la engorda animal, todo esto con la finalidad de proteger la sanidad animal y la salud humana.

Tabla 15. Ley de Coordinación Materia Sanidad Animal.

La Ley de Coordinación Materia Sanidad Vegetal establece las bases para el Estado de Jalisco con la federación, en materia de protección y conservación de los cultivos agrícolas contra las acciones que perjudican como plagas, enfermedades, maleza y contaminación genética y ambiental, así como el manejo y transporte de productos agrícolas, enfocándose dichas acciones a un manejo integrado de las mismas. Establece además, las atribuciones a los Municipios para la actividad desde otorgar permisos, verificar e inspeccionar, coordinación con otros órdenes de gobierno y expedir reglamentos. (Tabla 16)



<p>Ley de Coordinación Materia Sanidad Vegetal</p>	<p>Artículo 1.- La presente Ley es de orden público, de interés social y de observancia general en el Estado de Jalisco y establece las bases de coordinación con la federación en materia de sanidad vegetal. Esta Ley en coordinación con la Federación tiene por objeto:</p> <p>I. Establecer en el Estado de Jalisco y sus Municipios, la protección y conservación de los cultivos agrícolas contra las acciones perjudiciales de plagas, enfermedades, maleza y contaminación genética y ambiental, así como de su manejo y transporte;</p>
	<p>Artículo 14.- Son atribuciones de los Ayuntamientos del Estado en materia de sanidad vegetal:</p> <p>I. Expedir licencias y otorgar permisos relativos a las actividades comerciales que se desarrollen en su municipio, debiendo verificar previo a su expedición, que dichas negociaciones tengan la debida autorización federal para la realización de sus actividades;</p> <p>II. Verificar e inspeccionar dentro de su Municipio, las negociaciones o las construcciones relacionadas a la sanidad vegetal y manejo de residuos peligrosos, siempre y cuando exista convenio expreso con la Federación;</p> <p>III. Coordinarse con el Gobierno del Estado para la verificación respecto al cumplimiento de la normatividad estatal, cuando ésta haya adquirido su carácter obligatoria, conforme a las disposiciones de verificación de sanidad vegetal;</p> <p>IV. Proponer al Congreso del Estado, incentivos fiscales a los productores y comerciantes relacionados a las actividades agrícolas, cuando éstos cumplan con la normatividad en la materia;</p> <p>y V. Expedir los reglamentos municipales que se puedan establecer a través de convenios de descentralización respecto a la materia de esta ley.</p>
	<p>Artículo 17.- Las medidas fitosanitarias llevadas a cabo en el Estado y sus Municipios, tendrán por objeto la prevención, control o erradicación de plagas, enfocándose dichas acciones a un manejo integrado de las mismas.</p>

Tabla 16. Ley de Coordinación Materia Sanidad Vegetal.



Ley de Acuacultura y Pesca para el Estado de Jalisco, en esta se regulan las atribuciones del Estado y los Municipios para mejorar la producción en el sector, como actividades que fortalecen su soberanía tanto territorial como alimentarias, dándole prioridad para la planeación del desarrollo y la gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas y buscando que sean compatibles con su capacidad natural de recuperación y disponibilidad, asegurando un ambiente acuático sano y seguro. (Tabla 17)

Ley de Acuacultura y Pesca para el Estado de Jalisco	<p>Artículo 1º. La presente ley tiene por objeto regular las atribuciones que confiere la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables al Estado y los municipios.</p>
	<p>Artículo 10. El Ejecutivo del Estado y los ayuntamientos de sus municipios, podrán celebrar los instrumentos legales necesarios para el ejercicio de la actividad acuícola y pesquera, a efecto de que éstos últimos asuman, de forma concurrente con la autoridad estatal, las facultades y atribuciones que sean viablemente delegables dentro de su jurisdicción para mejorar la productividad en el sector, siempre y cuando garantice que cuenta con los recursos humanos capacitados y la estructura institucional específica para atender las funciones requeridas.</p>
	<p>Artículo 11. En la formulación y conducción de la política estatal y municipal de acuacultura y pesca, el Estado de Jalisco y sus municipios habrán de observar los siguientes principios:</p> <p>I. El Estado reconoce a la acuacultura y la pesca como actividades que fortalecen su soberanía tanto territorial como alimentaria y que estas actividades son prioritarias para la planeación del desarrollo y la gestión integral de los recursos pesqueros y acuícolas;....</p> <p>III. El aprovechamiento en la pesca y la acuacultura de los recursos hidrobiológicos, su conservación, restauración y la protección de los ecosistemas en los que éstos se encuentren, deben ser compatibles con su capacidad natural de recuperación y disponibilidad, asegurando un ambiente acuático sano y seguro.</p>

Tabla 17. Ley de Acuacultura y Pesca para el Estado de Jalisco.



En la Ley de Fomento al Desarrollo Pecuario de Jalisco se enfoca la promoción del desarrollo sustentable de su producción en todo el Estado. Estable las atribuciones de los Municipios en coordinación los otros órdenes de gobierno federal y estatal. Muestra la relevancia ecológica y de interés público sobre las áreas de producción pecuaria, mediante acciones de conservación y adaptación de terrenos. (Tabla 18)

Ley de Fomento al Desarrollo Pecuario de Jalisco	<p>Artículo 1.- La presente ley tiene por objeto regular y proteger la actividad pecuaria en el Estado de Jalisco, establecer las bases para promover el desarrollo sustentable de su producción, sanidad, clasificación, control de la movilización y comercialización, mediante la planeación que integre las acciones de investigación, conservación y mejoramiento de las especies domésticas productivas para el consumo humano a que se refiere la ley.</p>
	<p>Artículo 14.- Son atribuciones de los Ayuntamientos:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Proponer a la Secretaría el nombramiento del inspector de ganadería municipal; II. Fomentar, proteger y difundir la actividad pecuaria en el municipio; III. Apoyar los programas relativos al mejoramiento pecuario y a la sanidad animal, control de excretas y del medio ambiente en el municipio; IV. Vigilar el cumplimiento de las disposiciones legales establecidas en la presente ley y su reglamento, conforme a su competencia; V. Prestar el servicio público de rastro, conforme a la reglamentación aplicable; VI. Mantener y fortalecer las actividades inherentes al servicio del resguardo del rastro de acuerdo a las necesidades del municipio; VII. Auxiliar a las autoridades estatales y al Ministerio Público en la prevención y combate al abigeato; y VIII. Las demás que señale esta Ley, su reglamento y otras disposiciones aplicables
	<p>Artículo 73.- Es de interés público la conservación y adaptación de terrenos para agostaderos, la regeneración de pastizales, la reforestación de montes aprovechables para los fines específicos pecuarios, la implementación de programas tendientes a la captación y aprovechamiento de aguas pluviales para uso pecuario, así como la formación de potreros inducidos,</p>



	de conformidad con las disposiciones de orden ecológico y territorial aplicables en la zona.
--	--

Tabla 18. Ley de Fomento al Desarrollo Pecuario de Jalisco.

La Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco regula y fomenta las actividades en los ecosistemas forestales y sus recursos; norma la política forestal en coordinación con la federación y los municipios, para impulsar el desarrollo del sector forestal, incluyendo las cuencas y los ecosistemas hidrológico-forestales. Reconoce las atribuciones a los gobiernos estatales y municipales que otorga la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, sobre todo en coordinación con los tres órdenes de gobierno. Establece las obligaciones de los Municipios al respecto del diseño, formulación y aplicación de una política forestal; promover la educación, capacitación, investigación, transferencia de tecnología y cultura forestal; y participar y coadyuvar en las acciones de prevención y combate de incendios forestales, así como la atención de emergencias y contingencias forestales. Junto con el Estado y la Federación las labores para atender el tema de plagas y enfermedades forestales.

Esta ley prevé la participación de los Municipios en la implementación de acciones concertadas con organismos federales y estatales para la restauración de áreas o zonas que hayan sufrido siniestros; incluyendo también medidas que coadyuven financieramente y pudiéndose establecer estímulos fiscales, asesoría técnica y capacitación especializada, entre otros.

En materia de incendios preventivos, esta ley prevé la coordinación con el gobierno federal y sus organismos, para eliminar las condiciones que pueden propiciar incendios mayores y no controlables. (Tabla 19)

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco	Artículo 1. La presente Ley es de orden e interés público y de observancia general en todo el Estado de Jalisco, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del Estado y sus recursos.
---	--



Artículo 2. Son objetivos de esta Ley:

- I. Normar la política forestal en el Estado, en coordinación con la Federación y los Municipios;
- II. Impulsar el desarrollo de sector forestal del Estado, mediante el manejo adecuado de los recursos forestales, incluyendo las cuencas y ecosistemas hidrológico-forestales, sin perjuicio de lo establecido en la normatividad aplicable;....

Artículo 6. Los Gobiernos Estatal y Municipal ejercerán sus atribuciones y obligaciones en materia forestal de conformidad con la distribución de competencias previstas en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, en la presente Ley y las demás disposiciones legales aplicables.

Artículo 7. Corresponde al Gobierno del Estado, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, las siguientes atribuciones:...

IV. Promover, en coordinación con la Federación, Municipios y productores forestales programas y proyectos de educación, capacitación, investigación, transferencia de tecnología y cultura forestal, acordes con el programa nacional respectivo;....

VI. Llevar a cabo acciones coordinadas con la Federación y los Municipios en materia de prevención, capacitación y combate de incendios forestales, en congruencia con el programa nacional respectivo;

Artículo 9. Son atribuciones de los Municipios las siguientes:

I. Aplicar los criterios de política forestal previstos en esta Ley y en las disposiciones Municipales en bienes y zonas de competencia Municipal, en las materias que no estén expresamente reservadas a la Federación o al Estado;.....

Artículo 10. Son obligaciones de los Municipios las siguientes:

I. Diseñar, formular y aplicar, en concordancia con la política nacional y Estatal, la política forestal del Municipio;

II. Promover programas y proyectos de educación, capacitación, investigación, transferencia de tecnología y cultura forestal;

III. Participar y coadyuvar en las acciones de prevención y combate de incendios forestales en

	<p>coordinación con los Gobiernos Federal y Estatal, y participar en la atención, en general, de las emergencias y contingencias forestales, de acuerdo con los programas de protección civil;</p>
	<p>Artículo 29. El Gobierno del Estado se coordinará con la Federación y los Municipios a fin de llevar a cabo las labores de detección, diagnóstico, prevención, control, combate de plagas y enfermedades forestales.</p>
	<p>Artículo 34. La Secretaría es la responsable de establecer los procedimientos de concertación interinstitucional con organismos Federales, Estatales, Municipales y con los propios productores forestales, con la finalidad de implementar acciones para la restauración de áreas o zonas que hayan sufrido siniestros.</p>
	<p>Artículo 42. La Secretaría, en coordinación con otras dependencias del Ejecutivo y la Federación, propondrá y aplicará medidas para asegurar que el Estado, los Municipios y los particulares, coadyuven financieramente para la realización de tareas de conservación, protección, restauración, vigilancia, silvicultura, ordenación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales.</p>
	<p>Artículo 43. Con el fin de fomentar el desarrollo sustentable del sector forestal el Gobierno del Estado y los Municipios podrán establecer con las dependencias correspondientes estímulos fiscales, instrumentos crediticios, apoyos financieros, asesoría técnica y capacitación especializada.</p>
	<p>Artículo 52. La Secretaría y los Municipios podrán realizar quemas preventivas con el fin de eliminar las condiciones para que se generen incendios o para que el fuego no se propague en caso de siniestro, cumpliendo siempre con las disposiciones que para tal efecto señalen las leyes de la materia.</p>

Tabla 19. Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco.

En la Ley de Protección Civil se reconocen las acciones encaminadas a salvaguardar la vida de las personas, sus bienes y su entorno, así como el funcionamiento de los servicios públicos. Da las atribuciones legales en el ámbito de competencia a la Unidad de Protección Civil. Dicta que en los Municipios deberá establecerse el Sistema Municipal de Protección



Civil, normada y regulada por cada Municipio de acuerdo a la disponibilidad de recursos humanos, materiales y financieros, y a la probabilidad de riesgos y desastres. Es por lo tanto decisión y responsabilidad de cada Municipio contar con su Unidad de Protección Civil. (Tabla 20)

Ley de Protección Civil	<p>Artículo 1.- La presente ley tiene por objeto promover y regular las acciones en materia de Protección Civil en el Estado de Jalisco. Sus normas y reglamentos, así como los programas que se expidan conforme a sus disposiciones son de orden público e interés general.</p>
	<p>Artículo 2.- La materia de Protección Civil comprende el conjunto de acciones encaminadas a salvaguardar la vida de las personas, sus bienes y su entorno, así como el funcionamiento de los servicios públicos y equipamiento estratégicos, ante cualquier evento destructivo de origen natural o generado por la actividad humana, a través de la prevención, el auxilio, la recuperación y el apoyo para el restablecimiento de los servicios públicos vitales; en el marco de los objetivos nacionales y de acuerdo al interés general del Estado y sus municipios, por lo que se establecen como atribuciones legales en el ámbito de competencia a la Unidad de Protección Civil todo lo que implique riesgos generales a la población en la materia.</p>
	<p>Artículo 42.- En cada uno de los municipios del Estado, se establecerá el Sistema Municipal de Protección Civil y su respectiva Unidad Municipal de Protección Civil que tendrá al frente un director.</p>
	<p>Artículo 43.- Los reglamentos que establezcan la organización y regulen la operación de los Sistemas Municipales, serán expedidos por cada ayuntamiento, de acuerdo a la disponibilidad de recursos humanos, materiales y financieros y la probabilidad de riesgos y desastres, incorporando a su organización a los sectores representativos del municipio, pudiendo tomar como referencia para su integración, las bases que establece esta ley para integrar el Consejo y la Unidad Estatal de Protección Civil.</p>

Tabla 20. Ley de Protección Civil.



Apartado Reglamentos municipales

Aunque existen varias leyes y sus reglamentos a nivel estatal que determinan o establecen las atribuciones municipales, es necesario identificar los que existen en el Municipio.

Como se puede ver en el marco normativo estatal son varias las leyes que pueden potenciar la propuesta de medidas de control de emisiones, así como de acciones de mitigación en los sectores productivos y en las actividades de la población, ya que brindan al municipio atribuciones, así como en una planeación regional.

Los reglamentos y ordenanzas de carácter municipal en Zapotiltic que tienen que ver con el medio ambiente son 8, sin embargo éstos no tienen propiamente un enfoque hacia el cambio climático y sólo atienden temas de funcionalidad y operatividad de cada área en el servicio que brinda o regula el Municipio.

Es necesario considerar en la actualización de estos reglamentos la inclusión de elementos que permitan la mitigación de los gases de efecto invernadero desde el ejercicio del cumplimiento de servicio público municipal, así como inculcar en la sociedad y el sector productivo aspectos para controlar las emisiones.

Los reglamentos también representan una certeza jurídica a nivel municipal, con el respaldo de las leyes estatales y federales, para realizar actividades que permitan obtener información sobre las emisiones del sector productivo y poder contabilizar y sistematizar estos datos a nivel local. Además de regular la implementación de estrategias de mitigación que se puedan medir y con ello mostrar los cambios evidentes que se está aportando como sector o actividad productiva.

Algunos reglamentos en Zapotiltic no están actualizados en la funcionalidad del servicio que brinda, por lo que se propone actualizarlos y alinearlos a las políticas y propuestas del Plan de Acción Climática Municipal y al marco jurídico estatal y federal en esta materia.

Estos reglamentos son:

- Plan Municipal de Desarrollo
- Reglamento de Ecología
- Reglamento de Agua Potable y Alcantarillado
- COPLADEMUN
- Reglamento de Turismo



- Reglamento de Zonificación
- Reglamento de Desarrollo Urbano
- Reglamento para la Protección del Medio Ambiente

Lo más importante en materia de la normatividad municipal, es la aplicación y el cumplimiento de la misma, empezando por la propia autoridad en los servicios que brinda a la población, así como la inspección en el ejercicio de la sociedad y el sector productivo.

5.3 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal

5.3.1. Plan Nacional de Desarrollo

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.

Con fundamento en esta Ley se emite el Plan Nacional de Desarrollo (PND), el cual se debe emitir dentro de los primeros seis meses de cada período constitucional presidencial.

El actual PND fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013. Este instrumento se estructura en cinco metas:

1. Un México en Paz.
2. México Incluyente.
3. Un México con Educación de Calidad.
4. Un México Próspero.
5. Un México con Responsabilidad Global.

Para alcanzar las referidas metas, se establecieron tres Estrategias Transversales:

1. Democratizar la Productividad.

2. Gobierno Cercano y Moderno.
3. Perspectiva de Género.

El tema ambiental fue incorporado en diversas de las metas. Sin embargo, en materia de cambio climático el PND fija una Estrategia concreta en la meta 4, objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo. La estrategia corresponde al numeral **4.4.3**, y consiste en **fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.**

Esta estrategia fija once líneas de acción en materia de cambio climático, estas son (Tabla 21):

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.
- Desarrollar las instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático.
- Acelerar el **tránsito hacia un desarrollo bajo en carbono en los sectores productivos primarios, industriales y de la construcción, así como en los servicios urbanos**, turísticos y de transporte.
- Promover el uso de sistemas y tecnologías avanzados, de alta eficiencia energética y de baja o nula generación de contaminantes o compuestos de efecto invernadero.
- Impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.
- **Lograr un manejo integral de residuos sólidos**, de manejo especial y peligrosos, que incluya el aprovechamiento de los materiales que resulten y minimice los riesgos a la población y al medio ambiente.
- Realizar investigación científica y tecnológica, generar información y desarrollar sistemas de información para diseñar políticas ambientales y de mitigación y adaptación al cambio climático.
- **Lograr el ordenamiento ecológico del territorio en las regiones y circunscripciones políticas prioritarias y estratégicas, en especial en las zonas de mayor vulnerabilidad climática.**
- Continuar con la incorporación de criterios de sustentabilidad y educación ambiental en el Sistema Educativo Nacional, y fortalecer la formación ambiental en sectores estratégicos
- Contribuir a mejorar la calidad del aire y reducir emisiones de compuestos de efecto invernadero mediante combustibles más eficientes, **programas de movilidad sustentable** y la eliminación de los apoyos ineficientes a los



usuarios de los combustibles fósiles.

- Lograr un mejor monitoreo de la calidad del aire mediante una mayor calidad de los sistemas de monitoreo existentes y una mejor cobertura de ciudades.

Tabla 21. Líneas de acción en materia de Cambio Climático.

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.

5.2.2. Estrategia Nacional de Cambio Climático

La LGCC contempla diversos instrumentos para el logro de sus objetivos. El artículo 58 señala que estos son (Figura 7):



Figura 7. Instrumentos para lograr los objetivos de la Estrategia Nacional de Cambio Climático.

Como los mismos guían los objetivos a nivel nacional en materia de cambio climático, éstos deben ser considerados por los municipios a la hora de tomar decisiones.

La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en términos de la LGCC constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de



carbono. La primera ENCC fue publicada en 2007, mientras que la actual ENCC fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de junio de 2013.

Por lo que resulta de interés al presente documento, destaca que en el alcance de la ENCC se establece que a nivel federal, será el Programa Especial de Cambio Climático el que definirá los objetivos sexenales y acciones específicas de mitigación y adaptación cada seis años, mientras señala que a nivel local, de acuerdo con lo dispuesto en la LGCC y en sus respectivos ámbitos de competencia, serán los programas de las entidades federativas en materia de cambio climático y **los programas municipales de cambio climático**, respecto a este último la propia ENCC lo considera un instrumento de política de cambio climático.

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 (Figura 8):

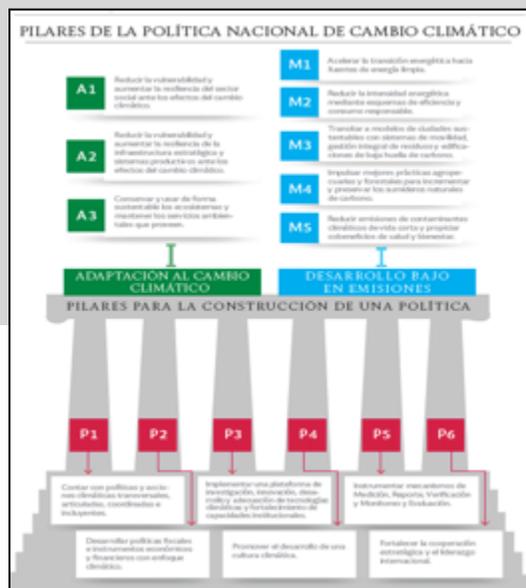


Figura 8. Pilares para la construcción de una política.



Al igual que el PND, la ENCC se centra en la esfera federal, sin embargo, por lo que es de interés en materia local, la ENCC señala lo siguiente: **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.** Asimismo, señala que la **federación está dotada de instrumentos que requieren escalarse a las realidades regionales, estatales y locales.**

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.

5.2.3 Programa Especial de Cambio Climático 2013-2018

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.

El PECC 2013-2018 aún se encuentra en elaboración, por lo que habrá que esperar a su publicación para conocer sus alcances.

5.2.3 Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco.

El Plan Estatal de Desarrollo de Jalisco (PED), es un documento que orienta la gobernanza en seis dimensiones, todas vinculadas al bienestar social que se coloca como objetivo fundamental de esta Administración. Estas dimensiones o ejes son: Entorno y vida sustentable, Economía próspera e incluyente, Equidad de oportunidades, Comunidad y calidad de vida, Garantía de derechos y Libertad, e Instituciones confiables y efectivas (Figura 9).



Figura 9. Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033.

En cada dimensión se presentan temáticas sectoriales con objetivos de desarrollo y sectoriales, de los cuales se desprenden estrategias de acción, incluyendo indicadores y metas en un corto y largo plazo.

En particular en la dimensión de Entorno y vida sustentable, tiene el tema sectorial específico con el objetivo de desarrollo, **Cambio climático y energías renovables, Mitigar los efectos del cambio climático con la promoción de acciones que disminuyan la huella ecológica del desarrollo, así como impulsar la innovación tecnológica para la generación y uso de energías limpias y renovables.**

Como objetivos sectoriales se plasman los siguientes, 1) Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero; 2) Impulsar estrategias que permitan la capacidad de resiliencia ante el cambio climático; y 3) Aprovechar fuentes alternativas de energía.

Las estrategias por cada objetivo sectorial plantean (Tabla 22):

Dimensión Entorno y vida sustentable	
Tema sectorial: Cambio climático y energías renovables	
Objetivo de desarrollo: Mitigar los efectos del cambio climático con la promoción de acciones que disminuyan la huella ecológica del desarrollo, así como impulsar la innovación tecnológica para la generación y uso de energías limpias y renovables	
Objetivo Sectorial (OS)	Estrategia (E)
1. Mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero.	E1. Aumentar el uso controlado y eficiente del territorio al disminuir la expansión urbana y promover la evaluación hacia sistemas de transporte público, seguro, limpio, bajo en emisiones, accesible y cómodo al establecer la interconectividad.
	E2. Desarrollar una estrategia de Reducción de emisiones por Deforestación y Degradación, así como considerar el manejo forestal sustentable, el aumento de almacenes de carbono y la conservación de bosques.
	E3. Fomentar esquemas de producción agropecuaria y forestal con potencial de mitigación mediante prácticas de captura de carbono, manejo de residuos de actividades pecuarias y reducción de emisiones derivadas del uso inadecuado del fuego.
	E4. Impulsar la actualización de inventarios estatales y municipales de emisiones de gases de efecto invernadero.
	E5. Impulsar la gestión integral de residuos mediante proyectos de valorización, aprovechamiento de residuos orgánicos, captura de metano en rellenos sanitarios así como el tratamiento de aguas residuales.
2. Impulsar estrategias que permitan la capacidad de resiliencia ante el cambio climático	E1. Promover el análisis de vulnerabilidad ante el cambio climático por zonas, actividades económicas y grupos de población.
	E2. Promover el análisis de escenarios para minimizar daños y aprovechar posibles beneficios en zonas específicas ante el cambio climático.
	E3. Impulsar sistemas de capacitación de agua pluvial y captura de metano para autoconsumo.
	E4. Educar, informar y sensibilizar sobre el cambio climático, sus consecuencias y la corresponsabilidad de toda la sociedad.
	E5. Inducir patrones de producción y consumo



	sustentable.
	E6. Incluir en la currícula de educación básica, media superior y superior temas de cambio climático.
	E7. Fortalecer el marco institucional y jurídico en materia ambiental.
	E8. Desarrollar un programa de adaptación ante el cambio climático para el sector agropecuario.
3. Aprovechar fuentes alternativas de energía.	E1. Implementar proyectos de energía alternativa y eficiencia energética.
	E2. Aumentar la capacidad generadora de energía a través de fuentes alternativas.
	E3. Identificar las ventajas competitivas de cada región para la posible producción de energía renovable.
	E4. Facilitar la dotación de los capitales (humanos, financieros, físicos, social) en la implementación de proyectos de generación de energía renovable.
	E5. Implementar esquemas de incentivos para promover la eficiencia energética e hídrica en edificaciones nuevas y en funcionamiento.

Tabla 22. Dimensión entorno y vida sustentable.

Los indicadores y metas a corto y largo plazo (Tabla 23):

Cambio climático y energías renovables								
Nombre del indicador	Unidad de medida	Fuente	Valor nacional	Línea base	Meta 2015	Meta 2018	Meta 2033	Tendencia deseable *
Días dentro de la norma promedio de IMECAS*	Días	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Gobierno de Jalisco, 2012.	ND	213	230	235	300	Ascendente
Emisión de gases para efecto	Gigagramos	Instituto de Información	ND	8,381.85	8,130.39	7,878.94	5,867.30	Descendente



invernadero**		Territorial, Gobierno de Jalisco, 2012.						
Número de hectáreas afectadas por la sequía**	Hectáreas	Instituto de Información Territorial, Gobierno de Jalisco, 2012.	ND	1'381,680	1'321,680	1'261,680	980,423	Descendente
Fuentes de energía no contaminantes del IMCO**	Porcentaje	IMCO, Índice de Competitividad Estatal 2012.	18	25	26	27	40	Ascendente
Viviendas equipadas con por lo menos 1 ecotecnia**	Viviendas	Inmobiliaria y Promotora de Vivienda de Interés Público, Gobierno de Jalisco, 2012.	ND	0	968	1288	5,382	Ascendente

Tabla 23. Cambio climático y energías renovables.

* De acuerdo al comportamiento de la unidad de medida, la tendencia deseable del indicador puede ser descendente (si disminuye, mejor) o ascendente (si aumenta, mejor).

**Alineado con los Objetivos de Desarrollo del Milenio de la ONU.

Es innegable que otras dimensiones o ejes del PED aportan a contrarrestar los efectos del Cambio climático, desde el impulso económico, el incremento de bienestar social, mejoras ambientales, la propuesta de un gobierno confiable y efectivo, entre otras.



Es rescatable que el PED considere de manera puntual el tema sectorial específico, **Cambio climático y energías renovables**, y el cual ya se plantea acciones a nivel municipal y en el plano local en las actividades económicas y grupos de población.

6. Instrumentos de planeación territorial y cambio climático.

El municipio de Zapotiltic es considerado urbano medio ya que más del 50% de la población vive entre 15 mil y menos de 100 mil habitantes, consideradas urbanas, en este caso la cabecera municipal, Zapotiltic, con 22,833 habitantes que representa el 78.2%, y la localidad El Rincón, con 2,598 habitantes que representa el 8.9%, mientras que el resto vive en localidades menores. La concentración urbana ha traído consigo la demanda de servicios básicos, que en la actualidad presenta serias deficiencias por mantenimiento o renovación de equipo, así como la necesidad de uso de transporte y con ello emisiones a la atmósfera.

En el municipio de Zapotiltic las actividades económicas principales recaen en el sector terciario: servicios y comercio, siendo el 47.71% de la población activa ocupada en éste sector. Le sigue el sector primario: con la agricultura, la ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza con un 28.86%; y sector secundario; la industria, construcción y minería con 23.41% de la población activa ocupada

Estas actividades propician gases de efecto invernadero debido al uso de energía, transporte, fertilizantes y pesticidas, fermentación entérica por el ganado y pérdida forestal.

Esto propicia algunas problemáticas ambientales con aspectos que se relacionan con la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), como se muestra en la siguiente tabla 24:

Problemática urbana	Relación con la emisión de GEI
Ineficiencia del transporte público - regional	La prestación del servicio de transporte en la región para comunicarse con otros municipios y localidades no es eficiente, por lo que se tiene que usar más el transporte privado, además de ser paso de transporte pesado, y con ello, la mayor emisión de contaminantes a la atmósfera y

	en el área urbana más en la central de autobuses foráneos.
Crecimiento de la mancha urbana	El incremento en la demanda de servicios a las áreas urbanas y periféricas de la cabecera municipal, así como las actividades económicas, está contribuyendo a la presión sobre los recursos naturales del municipio, y una de las consecuencias, se ha visto reflejada en el aumento de los desplazamientos en automóvil, contribuyendo con esto a la emisión de GEI a la atmósfera.
Deforestación por cambios de uso del suelo	Los problemas de deforestación han sido ocasionados principalmente por cambios de uso de suelo, que han privilegiado la expansión de la ciudad, instalación de industrias, tala clandestina, disminuyendo con esto la capacidad de recarga del acuífero, y reduciendo los sumideros de carbono en el municipio.
Consumo de energía	El consumo de energía en el sector servicios, comercial y residencial es alto en el municipio y ha propiciado un incremento en la emisión de GEI.
Residuos sólidos	El relleno sanitario del municipio y el tiradero a cielo abierto presentan un manejo inadecuado, lo que incrementa las emisiones de metano a la atmósfera. A lo anterior, se suman los tiraderos clandestinos existentes, que sin algún tipo de control, son un foco de contaminación importante.

Tabla 24. Problemáticas ambientales con aspectos que se relacionan con la emisión de gases de efecto invernadero.

Las actividades presentadas en la tabla, son algunas de las principales fuentes de emisión de GEI en el municipio relacionadas con el desarrollo urbano y las actividades económica del mismo, por lo que es necesario que éste se oriente hacia patrones de sustentabilidad en la ocupación del territorio que consideren aspectos relacionados con el cambio climático.



Aunque en el Plan de Desarrollo Municipal 2012-2015 ya se mencionan algunos elementos sobre sustentabilidad, éste no especifica medidas que contrarresten las problemáticas de planeación del territorio o que aborden estrategias para el cambio climático.

Debido a las problemáticas señaladas y a su relación con la dinámica urbana del municipio, se considera necesario elaborar el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, acorde a las necesidades actuales del municipio, que además contenga aspectos relacionados con el cambio climático, sobre todo, ya que se han identificado las fuentes emisoras de GEI.

En lo referente a la vulnerabilidad, se puede aseverar que como consecuencia del crecimiento urbano por asentamientos irregulares en zonas no aptas, las amenazas hidrometeorológicas en el municipio tienen mayor impacto y afectación, como son derrumbes, inundaciones por lluvias torrenciales, efectos de huracanes, entre otros. Caso reciente fue el huracán Manuel en 2013 que ocasionó daños a infraestructura, agricultura, así como a viviendas.

Los principales impactos que afectan a la población, ecosistemas y sector productivo del municipio son las inundaciones, derrumbes, fracturas de terreno, que han ocasionado daños o pérdida de infraestructura como puentes, carreteras y vías de comunicación.

Debido a la relación de la planificación territorial con el cambio climático, se ha detectado que en el municipio se requiere fortalecer los avances en los estudios para lograr el Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial Local, además de promover el Plan Municipal de Desarrollo Urbano bien para la cabecera municipal, como de las localidades más pobladas y con crecimiento urbano, así como el Atlas de Riesgo Municipal, ya que al no contar con estos instrumentos, no permiten que como municipio se cuente con un diagnóstico fidedigno sobre los usos del suelo en los centros de población, y tampoco con los criterios de regulación ecológica que en su conjunto lleven a su mejor planeación territorial. Por esta razón, como medida de adaptación en este instrumento, se propondrá la elaboración de los instrumentos citados, considerando la variable de cambio climático, para cumplir de esta manera con lo establecido en la Ley General de Cambio Climático (Artículo 29 y artículo 3, transitorio).

7. 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 Zapotiltic 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 2000 (en adelante "Orientación de las Buenas Prácticas IPCC, 2000").

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 bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre (SF₆), generados en cuatro de las seis categorías o fuentes de emisión establecidas por el IPCC en sus directrices (Tabla 25):

Categorías por parte del IPCC	Categorías calculada	Año calculado	Gases Reportados
Energía	Energía	2010	CO ₂ , CH ₄ ,



			N ₂ O
Agropecuario	Agropecuario	2010	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O
Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	2010	CO ₂
Desechos	Desechos	2010	CO ₂ , CH ₄

Tabla 25. Identificación de Categorías calculadas en Zapotiltic.

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.

Estas emisiones incluyen tres de los principales gases de GEI (CO₂, CH₄, N₂O).

Las emisiones GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio fueron de 139,443.09 Ton en el 2010.

La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría agropecuario que anualmente aporta en promedio el 58.21% de las emisiones totales (Tabla 26, Figura 10). Además en la sector energía se alcanza un 33.36%, en donde la actividad de transporte es la principal fuente de emisiones en el municipio, ya que contribuye en promedio con el 29.28% de las emisiones totales anuales.

Las contribuciones totales y en porcentaje de cada uno de los sectores es el siguiente:

Categoría	GgCO ₂ eq	Ton de CO ₂ equivalente	%
Energía	46.52	46,522.82	33.36
Agropecuaria	81.170	81,170.09	58.21
USCUSS	.34	335.33	0.24
Desechos	11.41	11,414.86	8.18
Total	139.443	139,443.09	100

Tabla 26. Emisiones de CO₂eq por categoría.

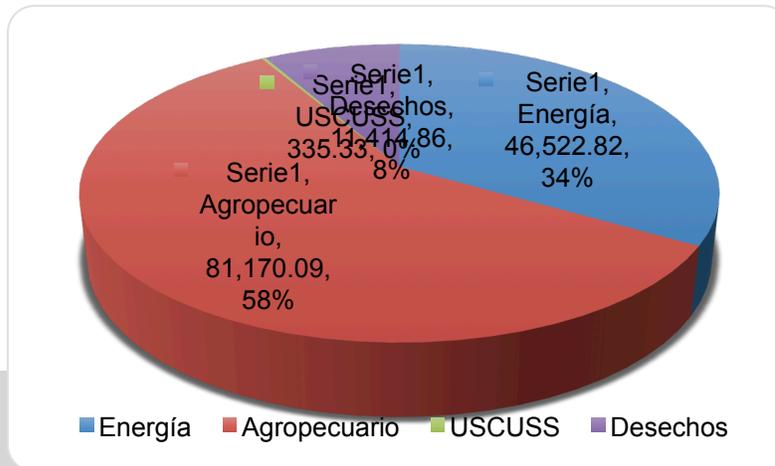


Figura 10. Distribución porcentual de las emisiones en el municipio de Zapotiltic.

7.1 Categoría Energía

De acuerdo a lo que nos indica las directrices del IPCC, 1996 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 y gas y la minería del carbón.

Para el caso del municipio de Zapotiltic, las emisiones de esta categoría corresponden al consumo y quema de combustibles fósiles en el uso del auto-transporte y el gas lp. 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.

7.1.1 Método de Referencia

Este método se basa en el consumo aparente de combustibles, tomando como base las cifras de la producción de combustibles primarios, de las importaciones y exportaciones de todos los combustibles, y de las variaciones en 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 Zapotiltic son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíferos) a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX diésel, y 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, 1996; así como los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo y se presentan a continuación (Tabla 27)

Combustible	Factor de Emisión tC/TJ	Fracción Oxidable
Gasolina	18.9	0.990
Turbosina	19.5	0.990
Diésel	20.2	0.990
Combustóleo	21.1	0.990
Gas LP	17.2	0.990
Gas natural Seco	15.3	0.995

Tabla 27. Factores de emisión de combustibles
Fuente: Tablas 1-1 y 1-6 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

El consumo de los diferentes combustibles para el año 2010 se encuentra documentado y se describe a continuación.

Los combustibles que se reportan para el municipio de Zapotiltic, son PEMEX Magna, PEMEX Premium y PEMEX Diésel, se obtuvo la información de Pemex Occidente, mediante gestión de la Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) del Gobierno del Estado de Jalisco. Para el año de referencia en el municipio, el consumo de gasolina magna y premium fue de 9,947,700 litros, y para diésel de 6,770,800 litros (Tabla 28 y Figura 11). El INEGI tiene un padrón vehicular de 5,935 vehículos en consumo de gasolina Magna y Premium,



y 4,703 vehículos en consumo de diésel. En el caso de Gas LP se calculó sobre el consumo per cápita de 65kg, con un consumo de 1,897.5 Mg.

Combustible	Litros	Porcentaje
Gasolina Magna y Premium	9,947,700	60
Diésel	6,770,800	40
Total	16,718,500	100

Tabla 28. Combustibles en transporte consumidos en el municipio para 2010

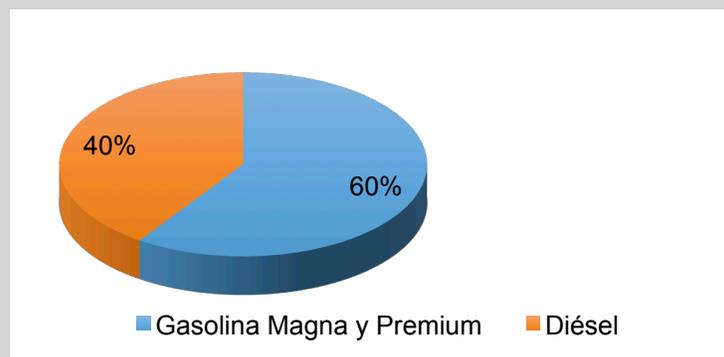


Figura 11. Distribución combustible en transporte.

7.1.2 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 Zapotiltic se realizó el análisis sólo para la subcategoría de combustibles, siendo transporte y gas LP en residencial, ya que no se contó con información de otras subcategorías.

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, 1996. 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 de las tablas 1-7 a 1-11 del Capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

En particular del sector energía para el municipio de Zapotiltic, se reporta el transporte, el cual contribuyó con 16,719m³ de combustible, y el gas LP para uso residencial y comercial con 1,897.5 Mg. Esto se refleja en los cálculos de emisiones de la siguiente manera:

Del total del sector energía de emisiones en CO_{2eq} en Gg/año, tenemos un 48% en gasolina, el 40% en diésel y un 12% para el gas LP. (Tabla 29 y Figura 12)

Combustible	Transporte	Residencial	Total	%
Gasolinas	22.2	n/a	22.2	48
Diésel	18.7	n/a	18.7	40
Gas LP	n/a	5.7	5.7	12
Total	40.9	5.7	46.6	100

Tabla 29. Distribución de combustible de emisiones en CO_{2eq}Gg/año.

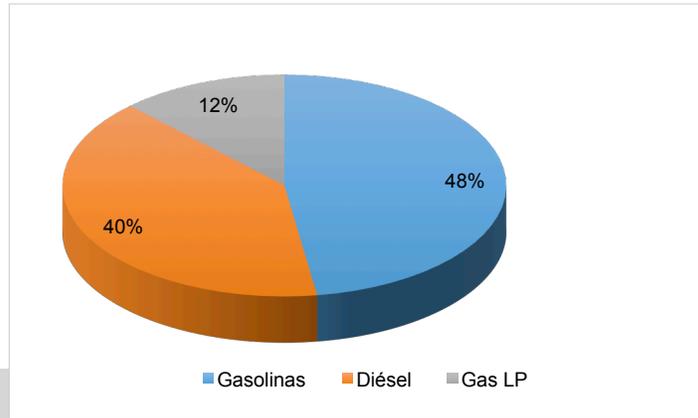


Figura 12. Distribución porcentual de combustibles en el sector energía de CO_{2eq} Gg/año.

De las emisiones de GEI por tipo de gas en CO₂ equivalente se tiene un 98% para CO₂, el 1.86% para N₂O y el 0.14% de CH₄ (Tabla 30 y Figura 13)

Combustible	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Total
Gasolinas	21,591	25	551	22,167
Diésel	18,338	20	299	18,657
Gas LP	5,663	19	17	5,699
Total	45,592	64	866	46,523

Tabla 30. Total de emisiones de GEI por tipo de gas en CO₂ equivalente en la categoría de energía.

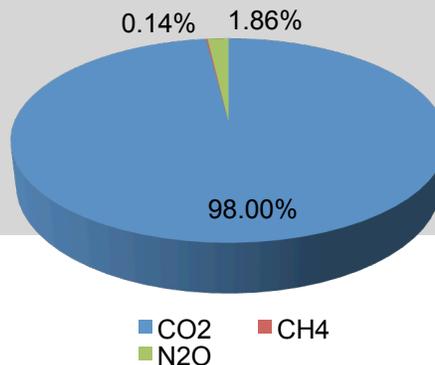


Figura 13. Emisiones de CO_{2eq} por tipo de gas.



7.2 Categoría Agropecuario

Este apartado se trata de las emisiones de metano y óxido nitroso procedentes de dos fuentes:

- La fermentación entérica
- El manejo de estiércol

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 microorganismos, 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 depende 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 CH₄ 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.

También se integran las emisiones directas de N₂O procedentes de los suelos dedicados a la producción animal y las emisiones indirectas de N₂O procedentes del nitrógeno utilizado en la agricultura.



Para el municipio de Zapotiltic, se analizan los datos agrícolas y pecuarios del año 2010. Los principales GEI que salen en el resultado son: CH₄ y N₂O.

Para el 2010 las emisiones de CH₄ representan el 46.45% de la categoría y las de N₂O el 53.54% (Tabla 32 y Figura 15)

Las categorías del sector agropecuario, contribuyeron de la siguiente manera:

Los suelos agrícolas y uso de fertilizantes nitrogenados generó el 50% de las emisiones de GEI municipales totales, con 40,377.308 Ton CO₂eq, la fermentación entérica representó el 41%, con 33,577.17 Ton CO₂eq, las quemas agrícolas aportan el 8.67% con 7,038.19 Ton CO₂eq, y el manejo de estiércol reflejan 177.4155 Ton CO₂eq, que no alcanza a reflejar un porcentaje en las emisiones de GEI municipales totales. El sector agropecuario en el municipio de Zapotiltic emite un total de 81,170.088 Ton CO₂eq (Tabla 31 y, Figura 14).

Emisión	Gas	Formul a	Gg	CO ₂ eq	Ton CO ₂ eq	%
Fermentación Entérica y Manejo de Estiércol	Metano	CH ₄	1.599	33.577	33,577.17	41
	Óxido Nitroso (Manejo de Estiércol)	N ₂ O	0.001	0.177	177.42	0
Quemas Agrícolas	Metano	CH ₄	0.197	4.134	4,134.367	5.1
	Óxido Nitroso	N ₂ O	0.009	2.904	2,903.824	3.6
Suelos Agrícola	Óxido Nitroso (Fertilizantes)	N ₂ O	0.1302	40.377	40,377.308	50
Total			1.936	81.170	81,170.088	100

Tabla 31. Resultados por actividad en el sector agropecuario.

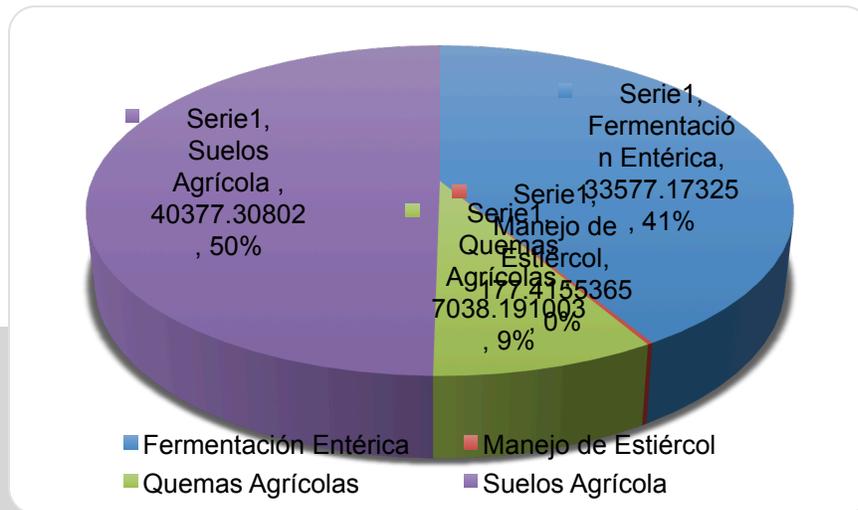


Figura 14. Resultado por actividad en el sector agropecuario

Por tipos de GEI, las emisiones en CO2 equivalente en este sector son:

Tipo de Gas	Ton CO2 eq	%
CH4	37711.5399	46.45
N2O	43458.5479	53.54
Total	81170.088	100

Tabla 32. Emisiones por tipo de gas para el sector Agropecuario.

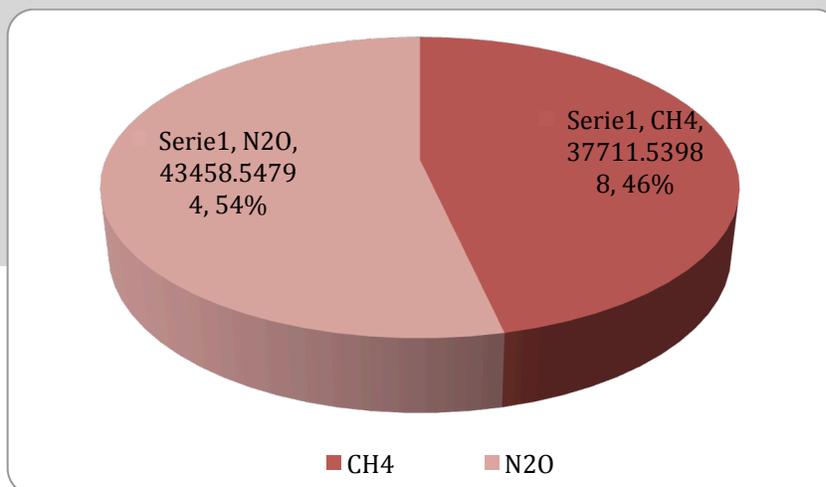


Figura 15. Distribución porcentual de GEI.



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

La elaboración de este capítulo se atribuye básicamente a la información proporcionada gracias a la colaboración entre el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), y la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) a través del proyecto Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur (PMN).

Este proceso de colaboración se fundamenta en el interés que tiene el país de institucionalizar los procesos para la elaboración de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI), y contar con un proceso del inventario transparente, coherente y exacto; buscando la participación de las dependencias que son proveedoras de información con la finalidad de tener protocolos para el manejo de los insumos validados y oficiales, en medida de lo posible.

Esta primera actualización del INEGEI como parte del BUR (Informe Bienal de actualización de emisiones de gases de efecto invernadero), se elaborará siguiendo las Guías de las Buenas Prácticas del IPCC 2003; y para ello se elaboró una propuesta de agrupación de clases de vegetación específica, que ha sido presentada y validada por las instituciones relevantes; asimismo se elaboró una matriz de cambio de uso de suelo tabla 33 utilizando los datos cartográficos existentes en el país.

Para definir el nivel de complejidad metodológica de la estimación, de acuerdo con las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, en el sector agricultura, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU), se requiere de información, en cuanto a la clasificación, datos de la superficie y muestreo que represente a varias categorías de usos de la tierra.

Para la determinación de los datos de actividad se emplearon las series de INEGI desagregadas a nivel de tipo de uso de suelo, cobertura vegetal, estrato vegetal y condición sucesional, a partir de las cuales fue evaluado los cambios de uso de suelo y vegetación.

Para la determinación de los factores de emisión-absorción por tipo de cobertura forestal, fueron empleados los datos del inventario nacional forestal y de suelos (INFyS) para la determinación de biomasa, información quinquenal, insumos que lo hacen apto para realizar como mínimo un reporte de nivel Tier1, dado que la escala con que se cuenta la información es de 1:250,000 y no 1:10,000 como lo indica la metodología del IPCC.

En general, para la elaboración del reporte, se utilizará la cartografía nacional y métodos de estimación de equilibrio de la masa, el cual estima las emisiones de CO₂ a partir de los datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos y su cambios en el contenido de carbono en la biomasa por encima del suelo, siendo estimadas con base a la superficie total de cada categoría y subcategoría de uso de la tierra, desarrollando factores de emisión para todas las categorías de tierras forestales que permanecen como tierras forestales incluyendo las que se degradan y las que se recuperan; adicionalmente se estimaron los FE para las tierras forestales que pasan a otros usos, y para otros usos que pasan a tierras forestales. Siendo estos componentes los más importantes para el sector. El factor incertidumbre se estima ALTO debido a la utilización de una escala menor.

Este sector contempla las emisiones de CO₂ generadas por el cambio en existencia de masas forestales y biomasa leñosa, las generadas por el suelo analizadas durante el periodo del año 2002 al año 2012.

Debido a la incompatibilidad en la clasificación de tierras entre las diferentes Series de INEGI de Uso de Suelo y Vegetación, para el presente reporte se agruparon las siguientes categorías:

1. Tierras Forestales.
2. Tierras Agrícolas.
3. Praderas (pastizales).
4. Humedales.
5. Asentamientos Humanos.
6. Otras tierras.



		Asentamientos Humanos	Praderas	Tierras Agrícolas	Tierras Forestales					Total 2002	
					BCO/P	BCO/S	BE/P	SC/P	SC/S		
USV SIII, 2002	Asentamientos Humanos	369	0	0	0	0	0	0	0	369	
	Praderas	0	2,786	0	0	0	1	0	0	2,787	
	Tierras Agrícolas	0	0	10,463	0	0	0	0	0	10,463	
	Tierras Forestales	BCO/P	0	0	0	2,169	0	0	0	0	2,169
		BCO/S	0	0	0	0	2,921	0	0	0	2,921
		BE/P	0	0	0	0	0	541	0	0	541
		SC/P	0	0	6	0	0	0	1,133	0	1,139
SC/S		0	0	204	0	0	0	0	4,480	4,684	
Total 2012	369	2,786	10,673	2,169	2,921	542	1,133	4,480	25,073		

Tabla 33. Matriz de cambio de Uso de Suelo del municipio de Zapotiltic, periodo 2002-2012.

El siguiente cuadro nos muestra de forma general los cambios que sufrió la cobertura de tierras de uso forestal, las tierras no forestales que ganaron cobertura, así como los usos de suelo que se mantuvieron sin cambio en el municipio de Zapotiltic durante el año base (2010).

Como se aprecia en la tabla 34, las áreas boscosas con carbono neutral, es decir que mantuvo capturado el CO₂eq en el periodo analizado, son 1,403.00 has (cifras negras), como áreas que ganaron cobertura forestal, son 0.10 has (cifras verdes), mientras que las áreas que perdieron cobertura y que por lo tanto emiten GEI, se tienen 21.00 has (cifras rojas).

Categoría	Has	Carbono Total Toc CO ₂
TF-TF	1,124.40	672.91
OU-TF	0.10	0.08
PRAD-PRAD	278.60	33.43
OU-PRAD	-	-
TF-PRAD	-	-
PRAD-OU	-	-
TF-OU	21.00	335.33
OU - OU	1,083.20	-

Tabla 34. Distribución de uso de suelo y vegetación año 2010.

Siguiendo en el análisis de la tabla 33, se encuentra que las emisiones GEI de CO₂eq totales municipales estimadas para el 2010 en este sector son de 335.33 toneladas de CO₂eq, (cifras rojas). Por su parte, a partir de la recuperación de cobertura vegetal, las remociones de GEI totales en este sector son 0.08 toneladas de CO₂eq capturado o secuestrado (cifras verdes). Así mismo se identificó que en la cobertura de la vegetación que no recibió modificación o pérdida, permite considerar que el Municipio de Zapotiltic mantuvo un stock o almacén de carbono de 706.34 ton CO₂eq (cifras en negro),(Tabla 34 y Figura 16).

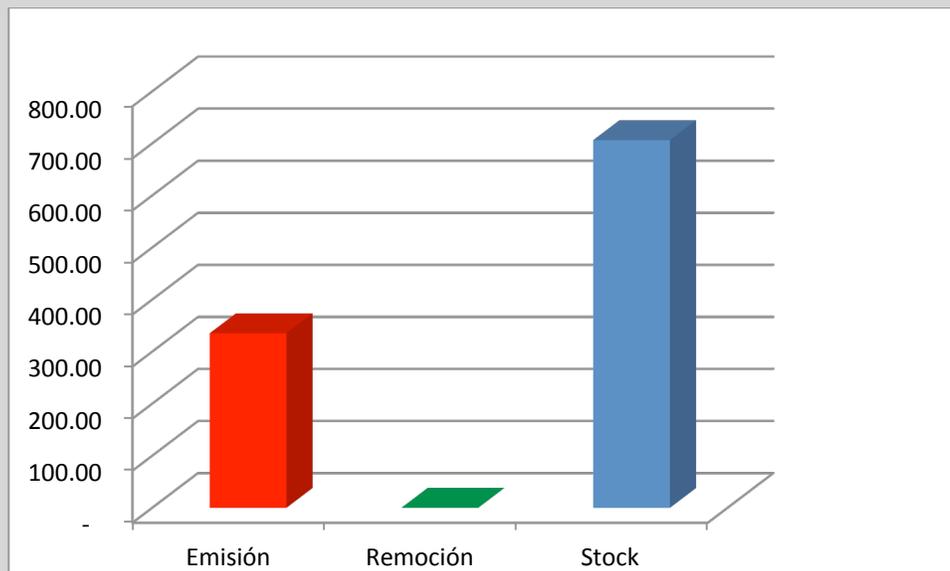


Figura 16. Emisiones, remociones y stock/almacén de carbono por USCUS año 2010.

Zapotiltic, entre el total de ton CO₂eq por recuperación de cobertura vegetal, con 0.08 ton CO₂eq y el stock que mantuvo con 706.34 ton CO₂eq, contra el **total de emisiones 335.33 ton de ton CO₂eq**, se considera un Municipio que captura más carbono del que emite. (Tabla 34 y Figura 17).

En el periodo de este análisis 2002 – 2012 en el territorio de Zapotiltic, se observan cambios de uso de suelo que afecten la cobertura forestal, sin embargo, los almacenes o reservorios de carbono siguen siendo superiores a las emisiones en este sector, los cambios importantes



radican en tierras forestales que se convirtieron a otros usos, considerando esto como resultado del incremento de la mancha urbana.

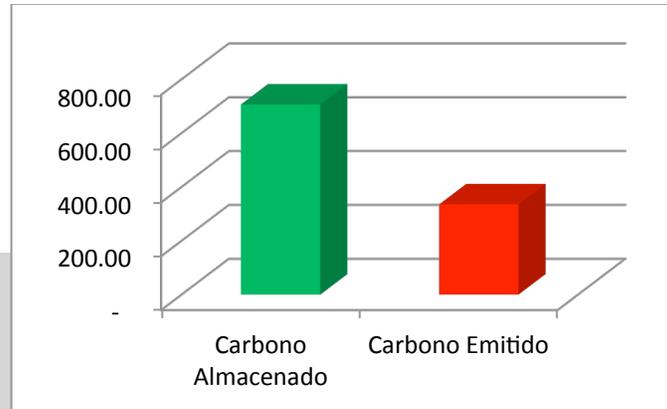


Figura 17. Comparación de Ton de CO₂ almacenado y emitido en el año 2010.

7.4 Categoría Desechos

La presente categoría incluye las emisiones de CH₄ y N₂O así como su equivalente en CO₂ eq 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 los residuos sólidos, que para este municipio son de 469.06 Ton. Las aguas residuales municipales emitieron 38.36 Ton de CH₄, en el caso de las aguas residuales industriales no aplican para Zapotiltic y por último las excretas humanas emitieron 2.45 Ton N₂O.

Por lo tanto podemos decir que la contribución de este sector al inventario GEI municipal es de 11,414.859 Ton de CO₂ eq, que representa el 8.18% del total. A continuación se presenta las emisiones de esta categoría por tipo de gas (Tabla 35 y Figura 18)

Subcategoría	Emisión de GEI (Ton)		Ton de CO ₂ eq	%
	CH ₄	N ₂ O		
Residuos Sólidos Urbanos	469.06	n/a	9,850.269	86



Aguas Residuales Municipales	38.36	n/a	805.524	7
Excretas Humanas	n/a	2.45	759.065	7
Totales	507.42	2.45	11,414.859	100

Tabla 35. Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos.

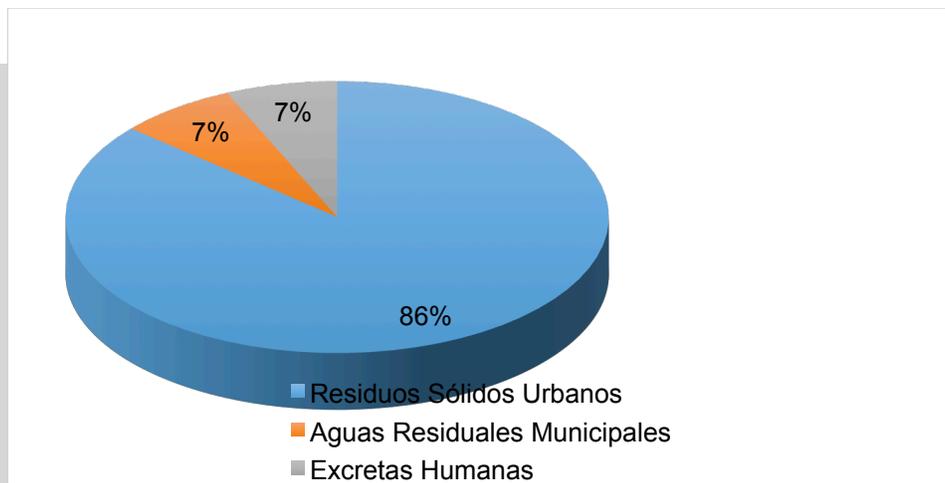


Figura 18. Porcentaje de emisiones en Ton de CO₂eq por subcategoría de desechos.

7.4.1 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. El municipio de Zapotiltic cuenta con un tiradero a cielo abierto y un relleno sanitario, ya presenta deficiencias en el manejo, con una generación estimada de 0.614 kg/día/habitante, para el año 2010 se produjo 6,542.22 Ton de residuos. El propio municipio es el responsable de la recolección y la disposición final de los residuos sólidos urbanos. (Tabla 36 y Figura 19)

La caracterización de residuos de este estudio es la siguiente:

Tipo de Residuos	Total anual en toneladas recolectado / año 2010	% respecto al total.
A. Papel y textiles	850.49	13%

B. Jardín y parques	1243.02	19%
C. Comida	1635.56	25%
D. Madera y pajas	65.42	1%
E. Otros	2747.73	42%
TOTAL	6,542.22	100

Tabla 36. Caracterización de los residuos generados en el municipio.

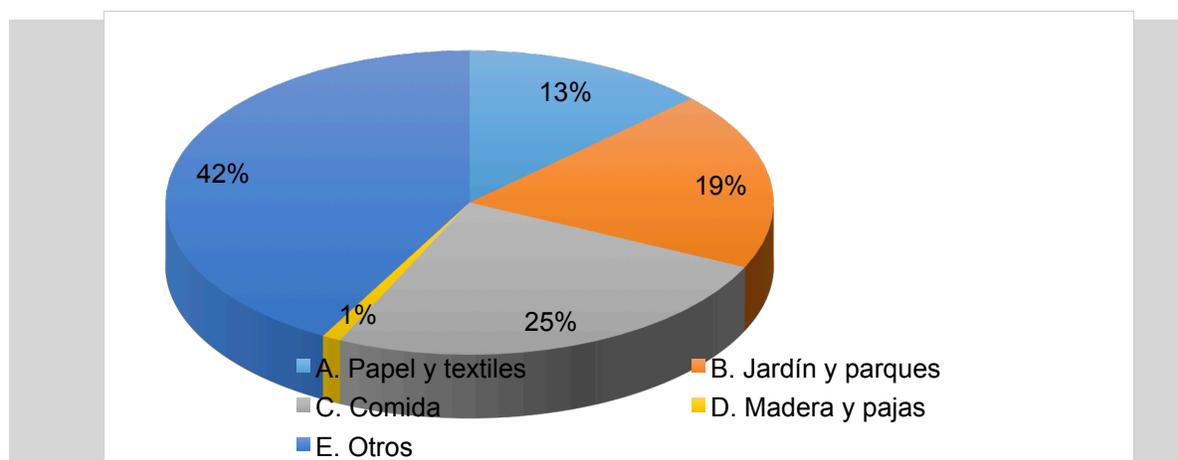


Figura 19. Distribución porcentual de residuos generados en el municipio según su tipo.

La generación total de residuos sólidos urbanos recolectados y enviados a sitios de disposición final, provenientes de casas, comercios y servicios se estima en 0.614 kg/día según lo reportado con la Información proporcionada por la Dirección de Infraestructura SEDESOL, 2012 y Base de datos estadísticos población y vivienda INEGI, BADESNIARN, SEMARNAT 2012, Plan Estatal de Acción Climática Jalisco. SEMADET 2010.

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, 1996. 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, en este caso el relleno sanitario y tiradero a cielo abierto del municipio.

Se utilizaron valores por defecto para la fracción de carbono orgánico no degradable de 0.60 y la fracción por volumen de CH₄ en el gas del vertedero de 0.5

Las emisiones de GEI en el 2010 para Zapotiltic provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 469.06 toneladas de CH₄, lo que equivale a un total de 9,850.269 ton CO₂ equivalente. Esto representa el 86% del total de emisiones de este sector (Tabla 35 y Figura 17)

7.4.2 Aguas Residuales Municipales

Las aguas residuales municipales de Zapotiltic se analizaron de acuerdo a la información obtenida por fuentes oficiales, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) y la Comisión Estatal del Agua (CEA), del Gobierno del Estado de Jalisco.

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 38.36 ton de CH₄, equivalente a 805.524ton de CO₂ equivalente (Tabla 35 y Figura 17)

7.4.3 Excretas humanas

En cuanto a la subcategoría de Excretas se ocupan datos de la FAO del consumo medio anual per cápita de proteína en (kg/persona/año) y el dato de población para el 2010 según lo reporta el INEGI, dando como resultado que las emisiones de N₂O es de 2.45 ton de N₂O lo que equivale a 759.065 ton de CO₂ eq para el año 2010 (Tabla 35 y Figura 17)

7.5 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 Zapotiltic. Dado que el inventario se estima únicamente para el año 2010 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 58.21% de las emisiones totales municipales.

La estimación de categorías principales, se muestran en la figura 19.

La identificación de las categorías principales del inventario de Zapotiltic persigue ciertos 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.
- 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.
- 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.
- Identificar las categorías que deberán ser prioridad para incorporar medidas de mitigación.



Según el análisis, suelos agrícolas, fermentación entérica y manejo de estiércol más quemas agrícolas del sector agropecuario, constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 58.21 % de las emisiones de CO₂ d Zapotiltic.

En segundo lugar se ubica el sector energía con 33.36%, fuente principal de CO₂, CH₄ y N₂O, transporte es la principal fuente de emisión como subcategoría que contribuye con un 29.28% del total municipal. Le siguen las emisiones por residuos sólidos urbanos, aguas residuales, excretas humanas, y USCUS, todos ellos con contribución por emisiones de CO₂. En conjunto las fuentes de emisión mencionadas contribuyen con cerca del 8.43% de las emisiones totales municipales para el año 2010. El resultado del análisis se muestra a continuación (Tabla 37 y Figura 20):

Subcategoría	GEI	Ton CO ₂ eq	%	% acumulado
Fermentación Entérica Manejo de Estiércol	CH ₄ , N ₂ O	33,754.59	24.21	24.21
Transporte	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	40,824.00	29.28	53.48
Suelos Agrícola	N ₂ O	40,377.31	28.96	82.44
Residuos sólidos urbanos	CH ₄	9,850.27	7.06	89.50
Gas LP	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O	5,698.82	4.09	93.59
Aguas Residuales	CH ₄	805.52	0.58	94.17
Excretas Humanas	N ₂ O	759.07	0.54	94.71
Quemas Agrícolas	CH ₄ , N ₂ O	7038.19	5.05	99.76
USCUS	CO ₂	335.33	0.24	100.00
Totales		139,443.09	100	

Tabla 37. Identificación de fuentes clave para el municipio.

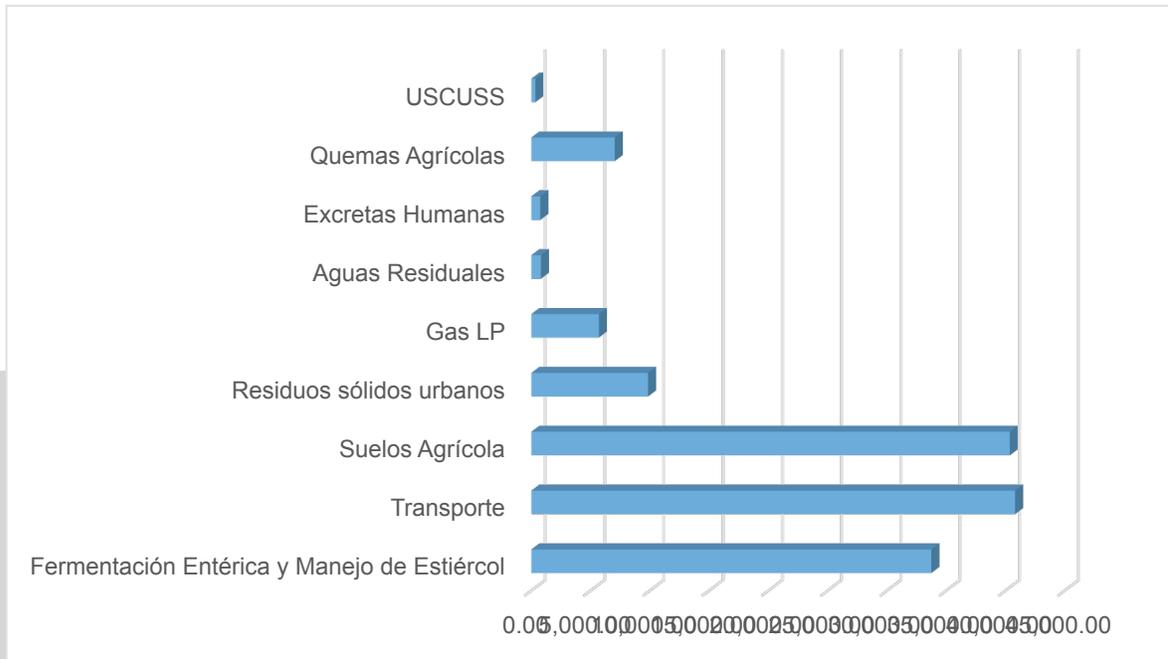


Figura 20. Representación de las emisiones de GEI en el municipio.

8. Diagnóstico e identificación de las principales medidas de mitigación de emisiones de GEI en el municipio.

A pesar de que México no tiene compromisos de reducción de emisiones de GEI dentro del protocolo de Kioto, mantiene otro tipo de compromisos como país agrupado en los "no-Anexo 1", como lo son, el inventario nacional de emisiones, y las Comunicaciones Nacionales. Sin embargo México, ratifica sus compromisos ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMUNCC), en el cual a través del artículo 4 menciona:

"Promover y apoyar con su cooperación el desarrollo, la aplicación y la difusión, incluida la transferencia, de tecnologías, prácticas y procesos que **controlen, reduzcan o prevengan las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero** en todos los sectores pertinentes, entre



ellos la **energía, el transporte, la industria, la agricultura, la silvicultura y la gestión de desechos.**”

Ante la necesidad y la conveniencia de actuar, no debe posponerse una acción que, además de contrarrestar el cambio climático y sus impactos adversos podría contribuir al logro de múltiples objetivos que influyen en el desarrollo sustentable, debido a ello, México, ha elaborado una serie de acciones a favor del cambio climático, como lo es el Programa Especial de Cambio Climático (PECC 2009-2012).

El PECC, es un instrumento de política transversal que compromete a las dependencias del Gobierno Federal con objetivos y metas nacionales vinculantes en mitigación y adaptación para el periodo 2009-2012 a través del cual se impulsará el desarrollo sustentable, la seguridad energética, los procesos productivos limpios, eficientes y competitivos, y la preservación de los recursos naturales (CICC 2009).

Dicho instrumento rector de las acciones que el Gobierno Federal presenta sobre Cambio Climático expresa:

“el esfuerzo de mitigación que México propone desarrollar requiere de una profunda transformación de las formas de producción y consumo, de la utilización de energía y del manejo de recursos naturales, así como de las formas de ocupación y utilización del territorio.”

Y es a través del PECC, que el Gobierno Federal se dispone a demostrar que es posible mitigar el cambio climático y adaptarse, sin comprometer el proceso de desarrollo, e incluso con beneficio económico.

Por su parte, los gobiernos estatales y municipales desarrollan diversas Estrategias dentro de sus Planes de Desarrollo, además de promover y estimular el crecimiento sustentable a través de diversos Programas a nivel local.

La metodología presentada a continuación, pretende identificar, analizar, evaluar y priorizar las medidas de mitigación para el municipio Zapotiltic, sin importar las características que se presenten ya que cada municipio



será responsable de realizar aquellas medidas de mitigación que se adapten a sus propias circunstancias y posibilidades, además de vincular a través de programas federales, estatales y municipales, las tres formas de gobierno.

Las medidas de mitigación que se plantea el municipio de Zapotiltic, abordan los sectores de Energía, Residencial, Transporte, Agrícola, Pecuario, Forestal y Desechos. De las cuales se realizará un análisis de este primer diagnóstico de medidas de mitigación para sumar acciones en la disminución de emisiones de GEI. En primera instancia se demuestra con base en propuestas, los beneficios directos e indirectos que el municipio pudiera obtener al aplicar las medidas de mitigación.

Las medidas fueron resultado de mesa de trabajo conformada con responsables de diferentes áreas del municipio, incluyendo algunos tomadores de decisiones y sectores clave del municipio; se evalúan y jerarquizan las mejores opciones de mitigación para el municipio; al final, ésta evaluación servirá como un punto de partida para la implementación de las medidas de mitigación.

El objetivo principal de las medidas de mitigación en el municipio de Zapotiltic, reportadas en el presente documento, serán aquellas que demuestren un bienestar social, económico y ambiental para el municipio, además de las disminuciones de 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 de Zapotiltic, se encuentran en los sectores identificados como prioritarios para echar andar mecanismos generadores de infraestructura de servicios básicos y de sistematización de información que se requiere para detallar o especificar el inventario fuentes de emisión de GEI.

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



El PACMUN, ha logrado identificar 21 medidas de mitigación en el Municipio de Zapotiltic, las cuales dependen en gran medida de la gestión y acuerdos de colaboración con dependencias estatales y federales y sientan las bases para continuar evaluación y midiendo las emisiones de GEI.

Las medidas de mitigación serán evaluadas de acuerdo a la metodología del PACMUN, aunque con la información para el cálculo de emisiones de GEI en el municipio de Zapotiltic, no permitió estimar el CO₂eq, de todas las categorías del inventario. Sin embargo, eso no limita para que el municipio se plante medidas en sectores que están emitiendo emisiones GEI, y que es importante iniciar una acción.

Las condiciones rurales en la mayor parte del territorio del municipio de Zapotiltic y las necesidades de servicios básicos en la cabecera municipal por la concentración urbana, se manifiestan en la determinación de las medidas de mitigación, además de que esto permitiría sistematizar la información de las fuentes de emisiones de GEI y con ello mejorar el inventario y la determinación de fuentes claves.

Las medidas más representativas para el municipio se encuentran localizadas en el Sector Agrícola con propuestas para aplicar directamente con los productores y usando nuevas tecnologías alternativas, y del Sector Transporte, regulando el uso de vehículos y la cultura vial con la población.

De acuerdo al censo poblacional (INEGI 2010), reporta que el municipio de Zapotiltic cuenta con una población de 29,192 habitantes, lo que permite sugerir que las emisiones estimadas per cápita para éste mismo año son de 5.11 ton de CO₂eq, aproximadamente para el municipio.

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

Debemos tomar en cuenta que para tomar una buena decisión e implementar un proyecto de mitigación de emisiones, debemos de realizar un estudio de factibilidad de cada una de las medidas de mitigación para

determinar con exactitud su potencial de disminución, el costo que genera la implementación y el impacto ambiental que obtendrán para el municipio.

A continuación se presentarán en las siguientes tablas algunas de las posibles medidas mitigación en el municipio de Zapotiltic en los diferentes sectores.

8.1 Mitigación en el Sector Energía.

A nivel nacional, el sector energético es el que contribuye con mayores emisiones al ambiente, y el subsector transporte es el siguiente (INE, 2009).

Cabe señalar que México emite alrededor de 1.5% del total del exceso de GEI que está alterando al clima global, y que será necesario la participación de todos los países para la disminución de estos gases, ya que los costos del cambio climático resultan superiores a los costos de mitigación.

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

Debemos tener presente que la mejor medida de mitigación será tomada a partir de una evaluación exhaustiva, un buen inventario y un estudio de factibilidad económica que demuestre la sustentabilidad del proyecto o medida de mitigación.

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

Por lo que el Municipio Zapotiltic propone: Modernización del alumbrado público. (uso sistema LED) (Tabla 38)

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y Costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
Energía	Consumo de energía	Modernización del alumbrado	Cambio de Luminari	Comisión Federal de Electricidad	Fomentar el ahorro de	Mediante la inversión	Falta de presupuesto.

		público. (uso sistema LED)	as del Alumbra do Público.	, Dirección de Ecología, Alumbrado Público Municipal.	energía, disminuir costos y emisiones de GEI.	de municpic .	
--	--	----------------------------	----------------------------	---	---	---------------	--

Tabla 38. Medidas de mitigación del sector Energía

8.2 Mitigación en el Sector Industrial y Comercial.

Las medidas de mitigación en el sector Comercial e Industrial incluyen eficiencia energética, fuentes renovables de energía, uso de combustibles con menor contenido de carbono (carbón a gas natural por ejemplo), pero también el reciclaje de desechos, cambios en el diseño de productos, sustitución de materias primas y finalmente los sistemas de captura y almacenamiento de CO₂ (INE, 2012).

En el sector comercial, las inversiones en energías renovables y sobre todo la eficiencia energética tienen tanto sentido para los negocios como las inversiones en otros activos de las empresas.

En este sentido, el sector comercial puede contemplar estrategias para respetar el medio ambiente y trabajan para luchar contra el cambio climático, aumentando su competitividad y mejorando su imagen corporativa.

Existen una gran variedad de acciones o medidas a implementar en este sector, las cuales pudieran ayudar a disminuir las emisiones de GEI, todo dependerá del compromiso social y ambiental que se pretende obtener a fin de responsabilizar su participación en el entorno social en el que se sitúan.

En la industria existen cambios tecnológicos que directamente están vinculados con un proceso particular (arco eléctrico en la industria siderúrgica, por ejemplo), sin embargo también existen las llamadas tecnologías transversales, cuyo uso y por tanto implicaciones en su eficiencia energética puede generalizarse a la mayoría de las ramas como calderas o motores eléctricos, por ejemplo (INE, 2012).

La demanda de electricidad de los motores industriales (compresores, bombas y ventiladores) puede reducirse por (INE, 2012):

- ✓ Uso de motores de alta eficiencia.



- ✓ Adaptación según tamaño y requisitos de carga. Muchos motores son sobredimensionados y su uso implica factores de carga que reducen significativamente su eficiencia y potencia.
- ✓ Uso de actuadores ajustables de velocidad para acoplar velocidad y torque con los requisitos de carga. El ahorro potencial depende críticamente de la carga.
- ✓ Reemplazo de dispositivos ineficientes, simplificación de desecho de las transmisiones mecánicas.
- ✓ Optimización de sistemas de motor (ventiladores, bombas, compresores, sistemas de tracción y de transmisión), de distribución (tuberías, ductos y dispositivos de control de flujo como válvulas, reguladores y apagadores) y equipo de uso final (herramientas, prensas, intercambiadores de calor y mezcladores) para disponer más eficientemente de la energía.
- ✓ Mantenimiento apropiado y reparación. Por ejemplo, un mal rebobinado puede dañar los motores y bajar su eficiencia significativamente, así como los filtros o las superficies de los intercambiadores de calor sucios.
- ✓ Mantenimiento de niveles aceptables de calidad de potencia.

Por lo que el Municipio Zapotiltic propone: Modernización y reglamentación de los procesos de producción de cal y cemento. (Tabla 39)

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
Industrial	Combustión de combustible fósil (gasolina, diésel)	Modernización y reglamentación de los procesos de producción de cal y cemento.	Reglamento de la industria de Cal y Cemento sobre GEI.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Medio	Sustitución de combustibles fósiles por alternativas menos contaminantes para reducir las emisiones	Mediante la regulación y la adquisición de tecnología por parte de la empresa. Las	Costos elevados. Falta de participación de las empresas.



				Ambiente y Desarrollo o Territorial, Dirección de Ecología Municipal.	de GEI	empresas deberán buscar financiamientos a través de organismos y dependencias nacionales e internacionales.	
--	--	--	--	---	--------	---	--

Tabla 39. Medidas de mitigación del sector Industria

8.3 Mitigación en el Sector Transporte.

El transporte es una actividad fundamental dentro del sistema económico del país. Los beneficios económicos que genera el transporte de personas y mercancías en nuestra economía han sido ampliamente documentados; sin embargo, existen también externalidades negativas asociadas al transporte, como es el caso de las emisiones de contaminantes a la atmósfera, por la contribución de las emisiones de los vehículos automotores en México (INE, 2010).

De acuerdo con el Primer Inventario Nacional de Emisiones de México, 1999, los vehículos automotores contribuyeron con el 31% de las emisiones de óxidos de nitrógeno, 62% de monóxido de carbono y 22% de las emisiones totales estimadas de compuestos orgánicos volátiles. Al mismo tiempo son una fuente importante de emisión de partículas y aunque las emisiones son menores que las de otros contaminantes, sus impactos en la salud son mayores (A partir de INE, 2010).

En términos de la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), el sector transporte es una de las fuentes más importante, tanto a nivel mundial como en México, donde representa el 20% del total nacional, con 144.6 MtCO₂e emitidas en 2006. Las tendencias globales, que se replican en México, muestran que el consumo de energía y las emisiones de GEI del sector transporte continuarán incrementándose en función del crecimiento económico. Este incremento provoca una mayor demanda derivada de combustibles y de infraestructura.

En materia de transporte el PECC contempla diversas medidas de control de emisiones tendentes a cumplir objetivos diversos entre los que destaca

el Objetivo 2.2.5 Fomentar la renovación del parque vehicular para contribuir a una mayor eficiencia energética del sector transporte y reducir emisiones de GEI. Para dar cumplimiento a dicho objetivo se definieron las metas 35 y 36, las cuales establecen lo siguiente:

- ✓ M.35 Reducir la emisión de GEI como resultado de la chatarrización de 15,100 vehículos del autotransporte federal: 1.10 MtCO₂e /año (en 2012).
- ✓ M.36 Desarrollar cuatro esquemas de financiamiento para atender a diferentes subsectores del sector transporte que hagan posible la renovación de 40 mil vehículos anualmente.

Por su parte a nivel municipal el sector transporte puede tener varias opciones de mitigación a nivel local, lo cual permitirá un mejor desarrollo económico social y sustentable a la comunidad.

Dentro de las medidas de mitigación en el sector Transporte se encuentran principalmente, los cambios en la estructura de movilidad, promoviendo más transporte público y menos individual y para el transporte de carga, mayor ferrocarril y mucho menor tracto camión.

Existen medidas regionales de transporte en las cuales los municipios colonias y localidades podrán ser beneficiados por este tipo de medidas a implementarse.

Por lo que el Municipio Zapotiltic propone: Campaña para fomentar el uso de transporte colectivo, bicicleta y generar una cultura peatonal y vial, así como la construcción de infraestructura para estas actividades. Verificación vehicular obligatoria. Programa de renovación vehicular del transporte público e industrial. (Tabla 40)

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
Transporte	Combustión de combustible fósil (gasolina, diésel)	Campaña para fomentar el uso de transporte colectivo, bicicleta y generar una	Muévete en bici. Campaña del caminar y uso de	Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Secretaria de Movilidad,	Fomentar el uso de bicicleta o del caminar para trasladarse en sus actividades	Mediante publicidad con carteles, folletos, pláticas en escuelas, reuniones en colonias.	Falta en participación ciudadana. Falta de señalética e infraestructura



		cultura peatonal y vial, así como la construcción de infraestructura para estas actividades.	transporte en colectivo.	Dirección de Comunicación Social Municipal, Dirección de Ecología Municipal.	diarias. Promover que los niños vayan caminando a la escuela y sobre todo concientizar a los padres los beneficios que generan estas medidas en la salud y ahorros económicos. Por consiguiente se contribuye a la reducción de emisiones a GEI a la atmosfera.	Generar actividades para incentivar las medidas como paseos familiares. Restauración y creación de señalética y ciclo vías.	vial. Sujeto a presupuesto federal y estatal.
Combustión de combustible fósil (gasolina, diésel)	Verificación vehicular obligatoria.		Programa de Verificación Vehicular Obligatoria	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Secretaría de Movilidad. Dirección de Ecología Municipal.	El Programa de Control de Emisiones Vehiculares, tiene como objetivo garantizar el derecho que tiene toda persona de disfrutar de un ambiente sano para su desarrollo y bienestar, a través de la reducción y control de las emisiones contaminantes a la atmosfera en la entidad por fuentes móviles a fin de asegurar una calidad del aire satisfactoria en todos los asentamientos	Mediante el estado. Sujeto a presupuesto estatal.	Apatía en participación ciudadana. Sujeto a presupuesto estatal.

					humanos y regiones de Jalisco.		
Combustión de combustible fósil (gasolina, diésel)	Programa de renovación vehicular del transporte público e industrial.	Programa de Renovación Vehicular del Transporte Público e Industrial	Secretaría de Movilidad, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Dirección de Ecología, Reglamentos Municipales.	Contar con parque vehicular en condiciones óptimas. Contar con un servicio de calidad para fomentar el uso del transporte público. Evitar las emisiones de GEI.	El municipio apoyara en la gestión y reglamentación	Costo elevado para el concesionario. Falta de aceptación al uso del servicio de transporte público por parte de la población;	

Tabla 40. Medidas de mitigación del sector Transporte

8.4 Mitigación en el Sector Residencial.

El país continúa con una tendencia acelerada hacia la urbanización, y aunque ello ha facilitado relativamente la atención a las necesidades de vivienda, el crecimiento explosivo de las ciudades ha rebasado visiblemente la suficiencia de los recursos acuíferos, la energía, el potencial de la infraestructura de servicios, la disponibilidad de suelo apto para ese fin, la capacidad de las instituciones para controlar sus condiciones de habitabilidad, y ha propiciado con ello el abandono de todo principio de sustentabilidad en el desarrollo habitacional (CONAVI 2008).

Debido a ello se requiere un enfoque racional y humano para afrontar los rezagos existentes en materia de disponibilidad de servicios, infraestructura, tecnología para hacer eficiente el uso de la energía y corregir las deficiencias e insuficiencias en la definición del suelo apropiado para el desarrollo económico y habitacional.

En 2006, el sector residencial en México contribuyó con 20.187 millones de toneladas de CO₂eq, lo que equivale a 4.7% de las emisiones de la categoría de energía, por lo que constituye una ventana de oportunidad en cuanto a mitigación de GEI se refiere (INE, 2009).

En 2007, la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) publicó el Programa de Vivienda Sustentable, para fomentar una mayor calidad de



la vivienda, ofrecer un mayor confort y salud, y garantizar la protección al medio ambiente y a los recursos naturales. Los objetivos del Programa son:

- a) Adecuar la normatividad vigente en materia de vivienda hacia el cuidado del medio ambiente;
- b) Diseñar lineamientos que permitan definir y calificar a una vivienda como sustentable;
- c) Promover el intercambio y transferencia de tecnologías con organismos internacionales;
- d) d) fomentar el uso de tecnologías novedosas que garanticen el cuidado al medio ambiente;
- e) Diseñar y desarrollar esquemas de incentivos fiscales dirigidos a los desarrolladores y usuarios de la vivienda, y
- f) Llevar a cabo acciones de difusión para promover el uso de eco-tecnologías.

En 2008 se firmó el convenio de colaboración entre la SENER, la SEMARNAT y la CONAVI para coordinar la ejecución del Programa Transversal de Vivienda Sustentable, el cual busca cambiar la conceptualización y las prácticas constructivas de la vivienda en México, al integrar en el diseño de la misma parámetros de sustentabilidad que incluyen: el uso de calentadores solares, lámparas ahorradoras, materiales aislantes para muros y techos, y equipos eficientes de aire acondicionado.

Por lo que el Municipio Zapotiltic propone: Promover el uso de calentadores solares, sistemas ahorradores de agua y estufas ecológicas con leña, biogás e inducción alimentada por energía solar. Promover entre la ciudadanía el uso de los productos de mayor eficiencia energética, como lámparas LED y aparatos electrodomésticos ahorradores de energía enfatizando los beneficios que estos equipos tienen para la economía doméstica y el medio ambiente. (Tabla 40)

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y costos para realizarlo	Obstáculo limitante
Residencial	Combustión de Gas LP	Promover el uso de calentadores	Mejoramientos de vivienda,	Comisión Nacional	Programa operado con	Mediante programas de	Apatía por participar.

	solares, sistemas ahorradores de agua y estufas ecológicas con leña, biogás e inducción alimentada por energía solar.		Forestal. Secretaria de Desarrollos Social, Instituto Jalisciense de Vivienda, Secretaría de Desarrollo Rural, Comisión Estatal del Agua, Promoción Económica Municipal, Dirección de Ecología Municipal, Dirección de Desarrollo Rural Municipal.	recursos federales, estatales y municipales, que consiste en otorgar un financiamiento por parte del Gobierno del estado, un subsidio por la federación y el ahorro previo por el beneficiario para mejorar y equipamiento de la vivienda. Con el objetivo de construir enotecnias en los hogares buscando un desarrollo sustentable y reducción de GEI.	ahorro de energía que se apoyen en los programas del gobierno federal que permitan la obtención de créditos para el beneficio común del municipio. Mediante convenios con empresas privadas. Costo: \$18,000.00 pesos subsidio federal por acción	Falta de recursos.
Consumo de energía eléctrica.	Promover entre la ciudadanía el uso de los productos de mayor eficiencia energética, como lámparas LED y aparatos electrodomésticos ahorradores de energía enfatizando los beneficios que estos equipos tienen para la economía doméstica y el medio ambiente.	Programa de educación ambiental.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Junta Intermunicipal del Río Coahuayana. Dirección de Ecología Municipal.	Generar y Coordinar actividades formativas en educación ambiental que contribuyan a promover entre la ciudadanía la eficiencia energética y los beneficios para la economía doméstica y el medio ambiente.	Creación mediante el apoyo de SEMARNAT, SEMADET y JIRCO de un programa de educación ambiental se promuevan las estrategias de mitigación.	Falta de interés de la ciudadanía en la aplicación del programa. Falta de interés y apoyo en la creación del programa.

Tabla 41. Medidas de mitigación del sector Residencial

8.5 Mitigación Sector Agrícola

En México, las medidas de mitigación de emisiones de GEI no son ajenas a las políticas gubernamentales; en la actualidad, varias actividades en el país cuyo objetivo es atender las prioridades nacionales de desarrollo, ayudan a reducir simultáneamente la tasa actual de crecimiento de las emisiones. Estas actividades incluyen: la adecuada conservación y manejo de los bosques naturales, las alternativas para disminuir la deforestación, así como la reforestación de las tierras degradadas y deforestadas y el fomento de los sistemas agroforestales (INE, 2006).

En 2009 se promovió la mecanización de la cosecha en verde de la caña de azúcar mediante el apoyo para la adquisición y uso de cosechadoras en verde, así como la elaboración y aplicación de compostas a base de cachaza de caña para el mejoramiento de los suelos.

El uso de fertilizantes constituye una importante fuente de emisiones de óxido nitroso (N₂O), que puede mitigarse mediante un uso más racional y la utilización de biofertilizantes. Para apoyar estas acciones, el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) produce en 2009, un total de 1.5 millones de unidades de biofertilizantes para inducir su aplicación en igual número de hectáreas, y estima llegar a cubrir por lo menos 2 millones de hectáreas en el año 2012, año en que publicará también un Manual de Buenas Prácticas para el Uso de Fertilizantes (INE, 2009).

Por lo que el Municipio Zapotiltic propone: Cosecha de la caña en verde. Fomentar la creación y la utilización de biofertilizantes y compostas. Establecer una reglamentación para el uso de agroquímicos. Promover el uso de sistemas de riego más eficientes. Capacitación a pequeño productores sobre los impactos generados por la agricultura (cambio climático) y promover acciones de mitigación. (Tabla 42)

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
Agrícola	Quemas de cultivos de caña.	Cosecha de la caña en verde.	Cosecha de la caña en verde.	La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca	Evitar la combustión en los campos cañeros, se ahorra agua, energía	A través del Programa de Adquisición de Activos	Sujeto a presupuesto federal y estatal.



				<p>y Alimentación, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Confederación Nacional Campesina, La Unión Nacional de Cañeros, A.C.-CNPR, Desarrollo Rural Municipal.</p>	<p>eléctrica y combustible, se reduce el impacto sobre la contaminación del agua y se protege el ambiente, a la flora y la fauna del agro sistema cañero. Esta práctica permite la incorporación de materia orgánica al suelo incrementando el contenido de carbono, aumenta su fertilidad y promueve que con el tiempo se disminuya la dosis de fertilizante aplicado, además de ayudar a conservar mayor contenido de humedad en el suelo. La cosecha mecanizada de caña de azúcar representa una ventana de oportunidad tecnológica que no sólo reduce costos y hace más eficiente la operación de cosecha y entrega de caña al ingenio, sino que</p>	<p>Productivos, la SAGARPA. Buscar convenios y apoyos con otras dependencias federales y estatales.</p>	<p>La negativa de las Organizaciones cañeras.</p>
--	--	--	--	--	--	---	---



					minimiza los impactos negativos al medioambiente contribuyendo con la productividad de los ingenios y el mejoramiento del nivel de vida de los productores y habitantes de las zonas cañeras.		
Fertilizantes nitrogenados.	Fomentar la creación y la utilización de biofertilizantes y compostas.	Programa al Fomento de Biofertilizantes y Compostas.	Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Comisión Nacional Forestal, Secretaría de Desarrollo Rural, Dirección de Desarrollo Rural Municipal.	Campaña de fomentación para la creación y utilización de biofertilizantes para reducir el uso de fertilizantes nitrogenados. Promoviendo los beneficios a una alimentación limpia y suelos sanos como también a la reducción de las emisiones de GEI a la atmósfera	Campañas de capacitaciones y acompañamiento con productores agrícolas para creación y uso de biofertilizantes Sujeto a presupuesto federal y estatal.	No participación de productores. Falta de materia orgánica para la creación de biofertilizante. Costo-beneficio. Sujeto a presupuesto federal y estatal.	
	Establecer una reglamentación para el uso de agroquímicos	Reglamento de Uso Agroquímicos.	La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Secretaría de Desarrollo Rural, Dirección de	Evitar daños a la salud de la población, tener un control de los horarios de fumigación, contar con un control sobre los productos utilizados.	Mediante la difusión del reglamento y el programa.	Falta de aceptación por parte de los productores debido a que en un principio se disminuye la productividad y el	



				Ecología Municipal, Dirección de Desarrollo Rural.			rendimiento de las cosechas. Desarrollo más lento del cultivo. Variación en la disponibilidad del biofertilizante.
	Combustión de combustible fósil (gasolina, diésel)	Promover el uso de sistemas de riego más eficientes.	Sistemas de Riego Eficientes.	La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, Secretaría de Desarrollo Rural, Dirección de Ecología Municipal, Dirección de Desarrollo Rural.	Reducir la combustión de combustible fósil y ahorro de energía eléctrica y uso eficiente del agua.	Mediante convenios y proyectos de instituciones gubernamentales y el apoyo del sector privado.	Falta de aceptación de los productores para el cambio tecnológico. Desconocimiento de los beneficios de esta tecnología por parte de los productores.
		Capacitación a pequeños productores sobre los impactos generados por la agricultura (cambio climático) y promover acciones de mitigación.	Programa de Educación Ambiental	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Dirección de Ecología Municipal, Dirección de Comunicación Social Municipal.	Campaña de capacitación a pequeños productores sobre los impactos generados por la agricultura (cambio climático) y promover acciones de mitigación.	Mediante campañas de capacitación en las localidades de los municipios.	Apatía de la ciudadanía.

Tabla 42. Medidas de mitigación del sector Agrícola.



8.6 Mitigación Sector Pecuario

La ganadería es la tercera fuente más importante de emisiones de CH₄ en el país, y las principales medidas de mitigación aplicables a esta actividad se refieren a un manejo sustentable de las tierras de pastoreo y al manejo de productos derivados de la fermentación entérica y de las excretas de animales

En México se practica alguna forma de ganadería en más de 100 millones de hectáreas y la SAGARPA promueve desde el año 2008 la mitigación de GEI apoyando prácticas de pastoreo planificado en 65 millones de estas hectáreas, con lo que, entre otras ventajas, busca incrementar la biomasa y captura de carbono en el suelo. Las acciones desarrolladas en materia de ganadería se ubican en dos vertientes, la primera relacionada con la conservación y recuperación de la cobertura vegetal en áreas de pastoreo, y la segunda enfocada al secuestro y aprovechamiento de GEI.

En este punto es importante comentar que lo relacionado con la utilización de biogás se ha desarrollado en forma conjunta con el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO) de la SAGARPA, dependencia que dispone de un área específica encargada de lo relacionado con energías renovables y que ha operado recursos de apoyo del Banco Mundial, logrando la preparación de técnicos y el desarrollo de capacidad propia de México en la construcción y operación de biodigestores (INE, 2009).

Por lo que el Municipio Zapotiltic: Promover sistemas silvopastoriles. Fomentar el uso de biodigestores para el aprovechamiento del metano. (Tabla 43)

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
Pecuario	Perdida de cobertura vegetal por actividades pecuarias	Promover sistemas silvopastoriles.	Sistemas Silvopastoriles	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, Comisión Nacional	Contribuir en mejorarla productividad del suelo y los beneficios para los animales como regulación del estrés climático, cortinas rompe vientos, suministro de	Gestión de convenios con dependencias. Sujeto a presupuesto federal y estatal.	Falta de interés por participar



				Forestal, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Secretaría de Desarrollo Rural, Junta Intermunicipal de Medio Ambiente de Costa Sur, Dirección de Ecología Municipal, Dirección de Desarrollo Rural Municipal, Ejidos, Asociaciones Ganaderas.	alimentos, fijación de nitrógeno, etc.		
Falta de manejo de excretas de animales.	Fomentar el uso de biodigestores para el aprovechamiento del metano	Biodigestores	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Secretaría de Desarrollo Rural, Dirección de Ecología Municipal, Dirección de Desarrollo Rural Municipal.	Contenedor hermético que permite la descomposición de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas y facilita la extracción del gas resultante para su uso como energía Es una energía renovable y sustentable.	Mediante campañas y capacitaciones en comunidades y sociedad en general.		Sujeto presupuestal estatal.
					Los objetivos es aprovechar la producción natural del biogás. Utilizar los productos secundarios como abono o fertilizante. Fomenta el		



					desarrollo sustentable. Redirige y aprovecha los gases de efecto invernadero producidos por los vertederos y granjas industriales, lo cual reduce la huella de carbono de estos establecimientos y disminuye su contribución al cambio climático.		
--	--	--	--	--	---	--	--

Tabla 43. Medidas de mitigación del sector Pecuario.

8.7 Mitigación Sector Forestal

El Gobierno Federal puso en marcha el 20 de febrero de 2007 el Programa ProÁrbol, a cargo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR). ProÁrbol, ahora PRONAFOR es el principal programa federal de apoyo al sector forestal, que ordena en un solo esquema el otorgamiento de estímulos a los poseedores y propietarios de terrenos para realizar acciones encaminadas a proteger, conservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos en bosques, selvas y zonas áridas.

Por lo anterior, y teniendo en consideración que los ecosistemas forestales tienen una doble función, es decir, la captura y almacenamiento del CO2 mediante el proceso de fotosíntesis, y la emisión de GEI cuando éstos son aprovechados o destruidos; la CONAFOR, a través de varios de los programas enmarcados dentro del PRONAFOR, ha establecido cuatro objetivos, diez estrategias y varias líneas de acción con el propósito de contribuir con los objetivos de reducción de emisiones.

A continuación se describen los avances de algunos de los programas que ejecuta la CONAFOR a través del PRONAFOR, que de manera directa o indirecta contribuyen a la reducción a través de la captura de emisiones de GEI.



Dentro de los objetivos del PRONAFOR que contribuyen a la reducción a través de la captura de GEI en el sector se mencionan los siguientes:

- Mitigar las emisiones del sector forestal y las originadas por el cambio de uso del suelo mediante programas para la protección, conservación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales y sus suelos.
- Incrementar el potencial de los sumideros forestales de carbono a través de acciones de forestación y reforestación.
- Estabilizar la frontera forestal-agropecuaria para reducir las emisiones de GEI provenientes de la conversión de superficies forestales a usos agropecuarios.
- Reducir la incidencia de incendios forestales provocados por quemas agropecuarias y forestales.

Dentro de otros programas importantes que se pueden mencionar son: Conservación y restauración de suelos forestales, que durante 2007 y 2008, atendió una superficie de 155,940 ha con obras de conservación y restauración de suelos forestales. (INE, 2009)

Con estas obras se logrará retener hasta 29.8 ton/ ha/año de suelo y almacenar o infiltrar hasta 18.3 m³ /ha de agua, lo que contribuye a contener los procesos erosivos y mejorar la productividad del suelo.

Como parte de las acciones de la CONAFOR, surge en 2008 el Programa Nacional de Dendroenergía que tiene por objeto fomentar y apoyar el uso de la biomasa forestal para producir energía renovable, mediante aprovechamiento sustentable.

Una de sus componentes es la implementación de estufas ahorradoras de leña

Que tiene como objetivos:

- Disminuir el consumo de leña para mitigar el impacto ambiental a los ecosistemas, ocasionado por la recolección o aprovechamiento inadecuado de leña para combustible;
- Disminuir el riesgo de enfermedades respiratorias por la inhalación del humo
- Contribuir a mejorar ingresos en el medio rural, disminuyendo los costos por recolección o compra de leña.

Por lo que el Municipio Zapotiltic propone (Tabla 44):



Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
Forestal	Mal uso de los recursos naturales.	Incorporación gradual de ecosistemas a esquemas de conservación como son: pago por servicios ambientales.	Pago por Servicios Ambientales	Comisión Nacional Forestal, Junta Intermunicipal de Medio Ambiente del Río Coahuayana Dirección de Ecología Municipal, Dirección de Desarrollo Rural Municipal.	Proteger la provisión de los servicios ambientales hidrológicos por parte de los bosques	Creación de convenios con instituciones, y dependencias.	Mal uso de los recursos naturales.
	Incendio Forestales	Fortalecer combate incendios forestales, reducción prácticas roza-tumba-quema.	Programa de prevención de incendios forestales.	Comisión Nacional Forestal, Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. Junta Intermunicipal de Medio Ambiente del Río Coahuayana, Dirección de Ecología Municipal, Dirección de Desarrollo Rural Municipal.	Prevenir ocurrencia de incendios forestales dañinos ecosistemas forestales incrementar la eficiencia en combate.	Incendios Forestales.	Fortalecer el combate de incendios forestales la reducción de prácticas de roza-tumba-quema.

Tabla 44. Medidas de mitigación del sector Forestal

8.8 Mitigación Sector Desechos

En México, la Secretaría de Desarrollo social (SEDESOL), entre sus actividades comprende acciones asociadas a la mitigación de GEI en el ámbito urbano entre las cuales destacan el aprovechamiento de residuos sólidos urbanos.

La SEDESOL trabaja en coordinación con la SEMARNAT y los gobiernos locales en proyectos para reducir o eliminar emisiones de GEI en rellenos sanitarios. La cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), comenta que entre el 2007 y 2009 se dio asistencia técnica para el desarrollo de proyectos que reduzcan emisiones de GEI con un potencial de mitigación de 909 mil toneladas de CO₂eq anuales.

Como medidas de mitigación, existe un rango diverso de tecnologías disponibles para mitigar las emisiones provenientes de los residuos. Estas tecnologías incluyen recuperación de metano en rellenos sanitarios, 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 como procesos térmicos que incluyen la incineración, cogeneración industrial, MBT (Tratamiento Mecánico Biológico) y digestión anaerobia (INE, 2012).

Es importante realizar instalaciones para recuperar el biogás de los rellenos sanitarios del país, debido a que es un muy buen sustituto del gas natural para la generación de electricidad.

Por lo que el Municipio Zapotiltic propone: Generar un Programa Municipal para la prevención y gestión integral de residuos. (Tabla 45)

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
Desechos	Falta del manejo de los residuos.	Generar un Programa Municipal para la prevención y gestión	Programa del Manejo Integral de Residuos	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Secretaría de	Contar con un instrumento que fortalezca la funcionalidad	Sujeto a presupuesto federal y estatal.	Falta de disposición del productor a adoptar esta



		integral de residuos.	Sólidos.	Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, Junta Intermunicipal de Medio Ambiente del Río Coahuayana, Dirección de Ecología Municipal, Servicios Públicos Municipal.	del municipio en el manejo de sus residuos.		medida. Falta de recursos económicos de los productores y del Gobierno Municipal.
--	--	-----------------------	----------	--	---	--	---

Tabla 45. Medidas de mitigación del sector Desechos.

8.9 Evaluación de las Medidas de Mitigación

En esta etapa se evaluaron de todas las medidas de mitigación propuestas en las tablas anteriores.

Para realizar evaluación y jerarquización de las medidas de mitigación de GEI se consideraron los siguientes aspectos:

Se realizó un taller de con un grupo interdisciplinario de expertos de diferentes áreas del municipio, donde cada participante de acuerdo a su experiencia y perspectiva evaluó y jerarquizó las medidas de mitigación de acuerdo a las necesidades del municipio.

Para la evaluación se tuvo una lista base con las posibles medidas de mitigación para los distintos sectores considerados en el Municipio (energía, residencial, transporte, residuos, agrícola, pecuario y forestal).

La evaluación de las medidas se realizará calificando las medidas de mitigación con un valor máximo de 5 aquella que cuente con todos aquellos criterios de sustentabilidad propuestos, y con un número menor pudiendo ser éste valor cero "0" aquellas que pudieran realizarse en un largo plazo y que además necesitan de una inversión considerable para su implementación.

Durante la evaluación deberá tomarse en cuenta los siguientes criterios de sustentabilidad (Figura 20):

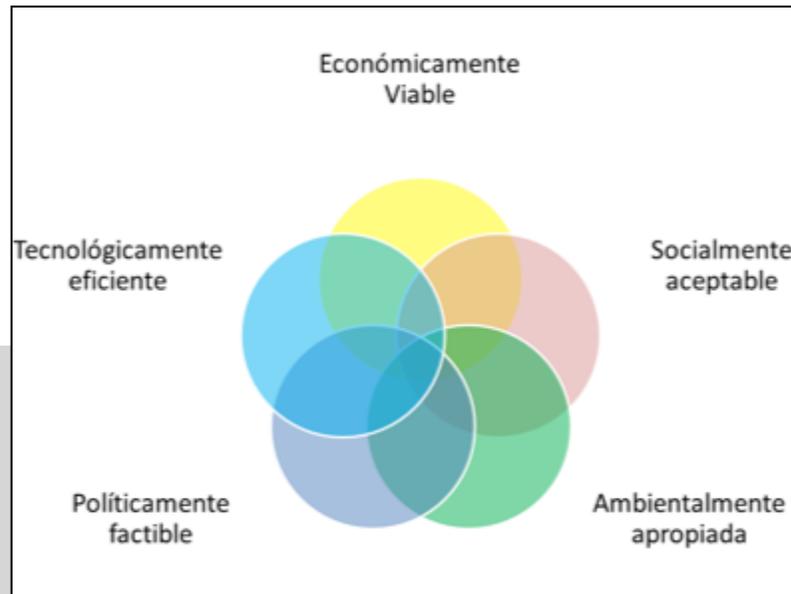


Figura 21. Criterios de sustentabilidad.

Asociados los criterios de sustentabilidad para evaluar y jerarquizar las medidas de mitigación se consideraron los siguientes aspectos.

- La buena disposición política para la instrumentación de las medidas,
- La estimación de contaminantes generados a la atmósfera (línea base),
- La estimación de las emisiones de GEI evitadas, resultantes de la implantación del proyecto,
- El costo estimado de la inversión, y
- Los beneficios ambientales esperados.

A continuación presentamos una hoja de evaluación (Tabla 46) para que pueda utilizarla a la hora de la evaluación.

HOJA DE EVALUACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Nombre del participante: José Alfredo Paredes Vargas, Samuel Sánchez Magaña.
Área de trabajo: Dirección de Ecología, Protección Civil.
Fecha de elaboración: 11 de agosto del 2014.



Datos de contacto: 3411008893

Número	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total
1	Campaña para fomentar el uso de transporte colectivo, bicicleta y generar una cultura peatonal y vial, así como la construcción de infraestructura para estas actividades.	Transporte	5	5	5	5	5	25
2	Promover el uso de calentadores solares, sistemas ahorradores de agua y estufas ecológicas con leña, biogás e inducción alimentada por energía solar.	Residencial	5	5	5	3	5	23
3	Promover entre la ciudadanía el uso de los productos de mayor eficiencia energética, como lámparas LED y aparatos electrodomésticos ahorradores de energía enfatizando los beneficios que estos equipos tienen para la economía doméstica y el	Residencial	5	5	5	3	5	23



	medio ambiente.							
4	Creación del Programa de Educación Ambiental.	Transversal.	4	4	5	5	5	23
5	Programa de renovación vehicular del transporte público e industrial.	Transporte.	2	5	5	5	5	22
6	Modernización y reglamentación de los procesos de producción de cal y cemento.	Industrial.	1	5	5	5	5	21
7	Fomentar la creación y la utilización de biofertilizantes y compostas	Agrícola.	3	3	5	3	5	19

Tabla 46. Evaluación de medidas de adaptación.

Nota: Rango de evaluación del 0 al 5. Siendo 0 el valor más bajo y 5 el más alto.

Para realizar la evaluación de las medidas de mitigación se organizó un taller en la región centro de los municipios que integran a la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana (JIRCO). Dicho evento se llevó a cabo el día 11 de Agosto del 2014, en el municipio de Zapotlán El Grande (Figura 21). Del municipio de Zapotiltic asistió la Dirección de Ecología, Agropecuario Desarrollo Económico, Protección Civil, lo que permitió tener una visión integral, multisectorial y regional de las posibles medidas a implementar. El taller estuvo bajo la dirección de José Martín Corona Mata, consultor del PACMUN, y el apoyo Ing. Miguel Ángel Terrones, Director (JIRCO).



Figura 22. Taller de evaluación de medidas de mitigación.

El número total de medidas a evaluar fueron 21 predominando el sector agrícola, seguido de los sectores transporte, residencial, forestal, pecuario, industrial, energía y desechos. Que dan respuesta a las emisiones por el sector agropecuario y energía, como las principales fuentes de emisión.

En cuanto a la evaluación; la medida que tuvo mayor puntaje fue la Campaña para fomentar el uso de transporte colectivo, bicicleta y generar una cultura peatonal y vial, así como la construcción de infraestructura para estas actividades, del sector transporte, ya que obtuvo el valor de 25 al considerar los criterios de sustentabilidad. Teniendo igualdad de importancia por cinco criterios de sustentabilidad, porque el municipio considera que es una necesidad apremiante que la población apropiará y se sumará al esfuerzo.

Seguida por, promover el uso de calentadores solares, sistemas ahorradores de agua y estufas ecológicas con leña, biogás e inducción alimentada por energía solar, con valor de 23; promover entre la ciudadanía el uso de los productos de mayor eficiencia energética, como lámparas LED y aparatos electrodomésticos ahorradores de energía enfatizando los beneficios que estos equipos tienen para la economía doméstica y el medio ambiente, con valor de 23; creación del Programa de Educación Ambiental, con valor de 23, y finalmente el programa de

renovación vehicular del transporte público e industrial, con valor de 22. Como se muestra en el cuadro.

8.10 Jerarquización de las medidas de mitigación en el municipio

Después de haber realizado la evaluación y tomando en cuenta a todos los sectores involucrados, ya con los resultados obtenidos por cada una de las medidas de mitigación, se coloca en la tabla 46 por orden, cada una de las medidas de mitigación que pudieran llegar a ser implementadas en el municipio de Zapotiltic adicionalmente de aquellas medidas que actualmente se encuentran en ejecución.

Con los siguientes resultados y la metodología aplicada a las medidas de Mitigación, el PACMUN presenta el primer paso de identificación de las mejores medidas de mitigación para el Municipio de Zapotiltic, esto será un instrumento de apoyo en la toma de decisiones a través del Cabildo y del Presidente Municipal, para la elaboración de estudios de factibilidad para la toma de decisiones final hacia la implementación de las medidas de mitigación que demuestren ser sustentables para el Municipio. (Tabla 47)

Jerarquización de las medidas de mitigación		Sector
1	Campaña para fomentar el uso de transporte colectivo, bicicleta y generar una cultura peatonal y vial, así como la construcción de infraestructura para estas actividades.	Transporte
2	Promover el uso de calentadores solares, sistemas ahorradores de agua y estufas ecológicas con leña, biogás e inducción alimentada por energía solar.	Residencial
3	Promover entre la ciudadanía el uso de los productos de mayor eficiencia energética, como lámparas LED y aparatos electrodomésticos ahorradores de energía enfatizando los beneficios que estos equipos tienen para la economía doméstica y el medio ambiente.	Residencial
4	Creación del Programa de Educación Ambiental.	Transversal.
5	Programa de renovación vehicular del transporte público e industrial.	Transporte.
6	Modernización y reglamentación de los procesos de producción de cal y cemento.	Industrial.
7	Fomentar la creación y la utilización de biofertilizantes y compostas	Agrícola.

8	Modernización del alumbrado público. (uso sistema LED)	Energía.
9	Verificación vehicular obligatoria.	Transporte.
10	Cosecha de la caña en verde.	Agrícola.
11	Reglamento de Uso de Agroquímicos.	Agrícola.
12	Sistemas de Riego Eficientes.	Agrícola.
13	Promover sistemas silvopastoriles.	Pecuario.
14	Incorporación gradual de ecosistemas a esquemas de conservación como son: pago por servicios ambientales.	Forestal.
15	Fortalecer el combate de incendios forestales, reducción de prácticas de roza-tumba y quema.	Forestal
16	Fomentar el uso de biodigestores para el aprovechamiento del metano.	Pecuario.
17	Generar un Programa Municipal para la prevención y gestión integral de residuos.	Desechos.
18	Creación del Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio.	Transversal.
19	Creación del Plan Municipal de Desarrollo Urbano.	Transversal.
20	Operación de un Centro de Educación Ambiental.	Transversal.
21	Creación de Atlas de Riesgo Municipal.	Transversal.

Tabla 47. Medidas de mitigación mejor calificadas.

La implementación de las medidas, resultado del proceso de jerarquización dependerá de factores únicos existentes para cada localidad, por lo tanto habrá costos y beneficios que tienen que ser tomados en cuenta en la determinación de las medidas más aptas para la implementación.

Además se debe tener en cuenta que todas las medidas de mitigación, requieren de un análisis exhaustivo un estudio de factibilidad para poder ser implementadas en el municipio.

Por tal motivo es muy importante para el municipio gestionar tanto en esta administración como en futuras, la implementación de las medidas prioritarias para el municipio y así poder ayudar a disminuir las emisiones de GEI en su localidad.

Zapotiltic ve en sus medidas de mitigación la involucración del sector productivo y de la población, aunque el propio ayuntamiento puede implementar acción de control y regulación, se ve claro su compromiso por una cultura ambiental que abone a la disminución de emisiones a la atmósfera.





9. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio.

En la reunión de planeación se acordó que C. José Alfredo Paredes Vargas, Coordinador del PACMUN, C. Vicente Cortez Vargas, Director de Agropecuario, C. Juan Arellano Andrade, Director de Agua Potable, C. Carlos Guillermo Ceballos, Director de Desarrollo Económico, C. Samuel Sánchez Magallón. Oficial de Protección Civil quedarían a cargo del desarrollo de esta área del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN).

Se acordó que debido a no contar con el apoyo de un Atlas de Riesgos para el Municipio se procedió a comenzar con una línea base de estimación de vulnerabilidad utilizando un análisis de la percepción social; en la cual cada sector productivo estima la vulnerabilidad a través de la valoración de la funcionalidad y capacidad de adaptación de cada sector ante la afectación de las distintas amenazas hidrometeorológicas, para que posteriormente esto permita estimar y priorizar el riesgo a cambios en el clima y se puedan proponer medidas de adaptación a nivel local.

9.1 Análisis de percepción social

Para la detección de la vulnerabilidad en el municipio se implementó un taller de involucramiento con los municipios que integran la Junta Intermunicipal de Medio Ambiente del Río Coahuayana (JIRCO), de la cual Zapotiltic forma parte. El "Taller de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático" se desarrolló en las instalaciones del H. Ayuntamiento del municipio de Valle de Juárez, el día 28 de agosto 2014.

En el taller regional se contó con la participación de los diferentes representantes de los municipios que integran la JIRCO, algunos de ellos incluso del sector productivo y académico, quienes intercambiaron información y proporcionaron información sobre:

- Protección civil mencionó que contaban con un Plan de Contingencias, que compartían con diferentes dependencias, como el DIF, SEDENA, Protección Civil Estatal; con este plan lograban atender las situaciones de emergencia en el Municipio, causadas por fenómenos hidrometeorológicos.



- De igual forma se analizó el Mapa de Atlas de Riesgo Estatal proporcionado por Gobierno del Estado a través de la SEMADET, resultando que el municipio presenta los siguientes riesgos a fenómenos hidrometeorológicos. (Tabla 48.)

Categoría de Amenaza	Nombre de la amenaza	Zapotiltic	Impactos
Hidrometeorológica	<i>Granizada</i>		
	<i>Heladas</i>		
	<i>Inundación Local</i>		Afectación y/o pérdida de cultivo, daño a las vías de comunicación y transporte.
	<i>Inundación Regional</i>		
	<i>Lluvia Torrencial</i>		Afectación y/o pérdida de cultivo, daño a las vías de comunicación y transporte.
	<i>Sequía</i>		
	<i>Tormenta Eléctrica</i>		
	<i>Tornado</i>		
	<i>Tromba</i>		Afectación y/o pérdida de cultivo.
	<i>Viento</i>		Afectación y/o pérdida de cultivo.
	<i>Deslave</i>		Afectación a las vías de comunicación, zonas urbanas, afectación y/o pérdida de cultivo.
		TOTAL DE AMENAZAS	5

Tabla 48. Amenazas identificadas en el Atlas de Riesgo Estatal.

- De manera narrativa se informó sobre los últimos acontecimientos que habían afectado los municipios, entre estos: lluvias torrenciales, granizadas, heladas. No se contaba con datos precisos de afectación, así que sólo se señalaron algunos de sus daños: tramos de carreteras, telecomunicación, viviendas en zonas vulnerables y cultivos.



Después de un análisis de esta información y siguiendo el método expuesto en la Guía Mínima se determinó que las principales amenazas hidrometeorológicas que enfrenta el municipio año con año son sequías, lluvias torrenciales, heladas y granizadas. En la siguiente tabla 47 se indican los diversos impactos identificados para cada una de las amenazas, que afectan de forma directa o indirecta a los sectores: agrícola, urbano, pecuario y forestal.

		Sector			
		Agrícola	Urbano	Pecuario	Forestal
Impactos de la amenaza	Amenaza 1: Sequía				
	Escasez de agua	x	x	x	
	Pérdida de cultivos	x	o	x	
	Enfermedades	x	x	x	
	Incendios		x		x
Impactos de la amenaza	Amenaza 2 Granizadas				
	Pérdida de cultivos	x	o	x	
	Afectación de viviendas		x		
Impactos de la amenaza	Amenaza 3 Lluvias torrenciales				
	Inundaciones	x	x		
Impactos de la amenaza	Amenaza 4 Heladas				
	Pérdida de cultivos	X	o	x	

Tabla 49. Se presentan amenazas e impactos en el municipio, adicional a ello se muestran los sectores afectados por un impacto determinado. Con una "x" se indican los sectores directamente afectados y con una "o" aquellos afectados indirectamente.



En el anexo (F) se muestran a detalle las tablas para cada una de las amenazas, sus impactos y su afectación en cada uno de los sectores con experiencias definidas por los participantes del taller desarrollado.

Se analizó de manera más detallada cómo cada sector es afectado por los impactos de una amenaza dada, encontrando la siguiente información:

- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de escasez de agua son: agrícola, urbano y pecuario.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de enfermedades son: agrícola, urbano y pecuario.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos pérdida de cultivos son: agrícola, urbano y pecuario.

9.2 Funcionalidad

A manera de ejemplo en la siguiente Tabla 50 se aprecia la afectación de la funcionalidad para el sector agrícola.

Impacto: Escasez de agua	
¿Qué cambios han observado en el clima del municipio que podrían afectar este sector?	Aumento de temperatura (Sequia)
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Si
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Que no llegará agua limpia a los hogares, se presentan muchas enfermedades gastrointestinales
Si el impacto ocurre, ¿Se afectará la funcionalidad del sector?	Sí – El sector empeorará (S4)

Tabla 50. Ejemplo del sector urbano sobre el análisis de su funcionalidad.

Una vez que se identificaron los sectores más afectados en su funcionalidad dado un impacto, lo cual se puede corroborar para un mejor detalle en el anexo (F), se procedió a hacer un análisis sobre la capacidad de adaptación de estos sectores. Con información del municipio y asesoría técnica se encontró a manera de resumen lo siguiente:

- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de escasez de agua se presenta es el pecuario. Por otra parte, el sector que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta es el urbano.

9.3 Capacidad de adaptación

Se identificaron qué tanta capacidad de adaptación tiene un sector ante los efectos de eventos hidrometeorológicos, lo cual se puede corroborar para un mejor detalle en el anexo (F) A manera de resumen se presenta lo siguiente:

- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de cultivos se presenta es el urbano. Por otra parte, el sector que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta es agrícola (Tablas 50 y 51)

Impacto	Perdida de cultivos
Sector	Agrícola
¿Puede el sector ajustarse al impacto proyectado refiriéndonos a los costos y recursos humanos?	Tal vez Requerirá algún costo(\$\$\$) y la intervención de un grupo de trabajo (CA3)
Explique la respuesta	Sé necesitará apoyo para subsidiar cultivos para el autoconsumo, fomento a la creación de seguros ante pérdidas

Tabla 50. En ejemplo se muestra la capacidad de adaptación del sector agrícola



Amenaza	Impacto	Sector con capacidad de adaptación alta	Sector con capacidad de adaptación media	Sector con capacidad de adaptación baja
Sequia	Escasez de agua		Agrícola, Pecuario	Urbano
	Pérdida de cultivos	Urbano	Agrícola, Pecuario	
	Enfermedades	Urbano, Agrícola, Pecuario		
	Incendios	Urbano		Forestal
Granizadas	Pérdida de cultivos	Urbano	Agrícola, Pecuario	
	Afectación a viviendas			Urbano
Lluvias torrenciales	Inundaciones	Agrícola	Urbano	
Heladas	Pérdida de cultivos	Urbano	Agrícola, Pecuario	

Tabla 51. Integración de los resultados obtenidos a partir del análisis de percepción social.

9.4 Cálculo del riesgo

El riesgo se calculó identificando la **vulnerabilidad total** de todos los sectores dado un impacto, **multiplicada** por **el rango** de probabilidad de que una amenaza produzca dicho impacto. (Tabla 51, Figura 22)



Los resultados fueron compilados en la siguiente tabla, que muestra que los impactos ante los sectores presentan un riesgo muy bajo en todos los impactos.

Impacto	Espectro de riesgo de los sectores	Espectro de riesgo
Escasez de agua	50	Medio Bajo
Pérdida de cultivos	40	Medio Bajo
Enfermedades	23	Bajo
Incendios	20	Muy Bajo
Afectación a viviendas	11	Muy Bajo
Inundaciones	19	Muy Bajo

Tabla 52. Se indica el grado de riesgo para los sectores agrícola, urbano y ganadero ante los efectos de cambios en el clima.

ESPECTRO DE RIESGO POR CADA IMPACTO / AMENAZA

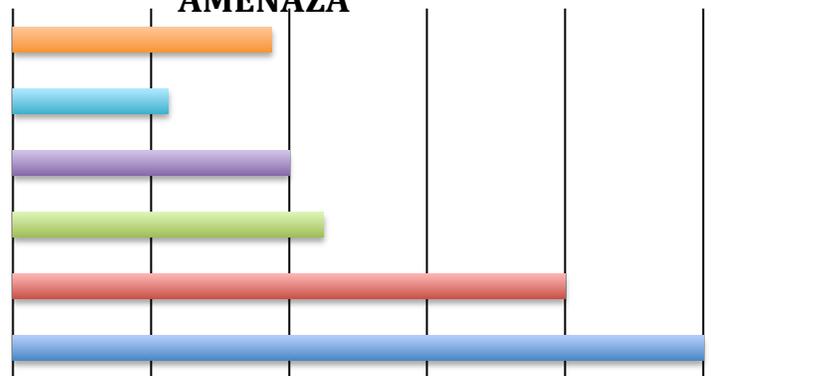


Figura 23. Grado de riesgo para los sectores agrícola, urbano, pecuario y forestal.

Zapotitilc muestra que sus principales amenazas son sequías, granizadas, lluvias torrenciales y heladas.

Los impactos que ocasionan las amenazas afectando principalmente al municipio son escasez de agua y pérdida de cultivos sin embargo el municipio si encuentra en un espectro de riesgo bajo.

10. Establecimiento de líneas de acción de Adaptación.

Con base en los resultados del análisis de vulnerabilidad propuesto en la guía mínima se establecieron las siguientes metas y líneas de acción de adaptación Tabla 53.

Tema	Meta	Línea de acción
1. Plan de Contingencias Fenómenos Hidrometeorológicos Municipal.	Fortalecer el Plan de Contingencias, Fenómenos Hidrometeorológicos municipal.	Creación del Plan de Contingencias, Fenómenos Hidrometeorológicos municipal.
2. Plan de Desazolves.	Contar con el Plan de Desazolves actualizado y operando en el municipio.	Creación de un plan de Desazolves.
3. Campaña de prevención de enfermedades como deshidratación, gastrointestinales.	Contar con capacitaciones en el 100% de las localidades del municipio.	Ir a las colonias más afectadas para darles orientación sobre el uso de suero oral, y prevenir enfermedades gastrointestinales
4. Atlas de Riesgo Municipal.	Contar con un instrumento de planeación del territorio municipal.	Elaborar los estudios que permitan integrar el Atlas de Riesgo Municipal
5. Ordenamiento Ecológico Municipal	Contar con le ejecución del Ordenamiento Ecológico Municipal	Reforzar la ejecución del Ordenamiento Ecológico Municipal.
6. Campaña de adaptación ante el cambio climático.	Contar con una campaña de adaptación que se implemente en todo	Campaña de educación para la adaptación ante el cambio climático.



	el municipio, llegando al 100% de la población.	Creación de programas de entrenamiento en adaptación del cambio climático. Desarrollo de páginas web para dar información sobre prácticas de adaptación.
7. Ajuste y creación de Seguros ante fenómenos climáticos.	Que las empresas aseguradoras tengan cobertura por fenómenos relacionados con el cambio climático. Que el gobierno implemente programas de subsidios ante pérdidas con el tema.	Política de cobertura de Seguros para inundaciones. Subsidio para negocios y población ante tema. Ajuste a las primas de seguros y redefinición las políticas de seguro.
8. Programa de prevención contra incendios forestales quemas agrícolas.	Reducir a un 80% los incendios forestales y quemas agrícolas.	Fortalecer el combate de incendios forestales, la reducción de prácticas de roza-tumba y quema en el municipio.
9. Barreras de contención.	Evitar en un 80 % daños a carreteras, caminos saca cosechas, asentamientos humanos y cultivos.	Creación de berreras de contención en ríos, arroyos y cañadas donde se tenga riesgo alto.
10. Campaña de limpieza.	Contar con una campaña de limpieza que se implemente en todo el municipio, llegando al 100% de la población.	Creación de programas de limpieza para la concientización de la población y su aplicación.
11. Sistema de	Restaurar y mantener	Reconstrucción y



alcantarillado	el 100% del sistema del alcantarillado en las poblaciones afectadas	mantenimiento del sistema de alcantarillado.
12. Ahorro de agua	Que el 100% de la población entre en la dinámica de actividades de ahorro de agua.	Reducir la contaminación del agua, recolección y el uso de agua de lluvia, separación de aguas negras y reciclaje, reducir el consumo del agua en viviendas, hoteles y comercios.
13. Asegurar que la infraestructura de abastecimiento, almacenamiento, uso y disposición final de agua esté en buen estado.	Asegurar el abastecimiento de agua potable en un 60% durante los fenómenos hidrometeorológicos	Establecer y fortalecer esquemas de mantenimiento, aprovechamiento racional y distribución del agua potable

Tabla 53. Meta y línea de acción.

Fuente: elaboración propia

De esta manera se encontraron las medidas de adaptación más adecuadas para el municipio de Zapotiltic para la selección de estas se consideró la viabilidad de recursos y las capacidades del municipio.

A continuación se muestra en la Tabla 54 las medidas de adaptación propuestas para el municipio.

Acción de Adaptación	Aplicabilidad Local	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
1. Plan de Contingencias Fenómenos Hidrometeorológicos Municipal.	Creación del Plan de Contingencias, Fenómenos Hidrometeorológicos municipal. En el cual se tomará en cuenta la prevención antes	Escasez de agua, Pérdida de cultivos, Enfermedades, Incendios, Afectación de viviendas, Inundaciones.	Agrícola, Urbano, Pecuario, Forestal.	Protección civil, Comunicación social, Seguridad Pública, Servicios Públicos,

	de la emergencia, respuesta durante la emergencia, recuperación después de la emergencia así como difusión de recomendaciones en las tres etapas de emergencia.			Obras Públicas, Tránsito, Ecología, DIF Municipal y Secretaría de Salud.
2. Plan de Desazolves.	Creación de un Plan de Desazolves.	Pérdida de cultivos, Enfermedades, Afectación de viviendas, Inundaciones.	Agrícola, Urbano, Pecuario.	Protección civil Seguridad Pública, Obras Públicas.
3. Campaña de prevención de enfermedades como deshidratación, gastrointestinales	Ir a las colonias más afectadas para darles orientación sobre el uso de suero oral, y prevenir enfermedades gastrointestinales	Enfermedades	Urbano	Sector salud
4. Atlas de Riesgo Municipal.	Creación de Atlas de Riesgo a nivel Municipal.	Escasez de agua, Pérdida de cultivos, Enfermedades, Incendios, Afectación de viviendas, Inundaciones.	Agrícola, Urbano, Pecuario, Forestal.	Protección civil, Comunicación social, Seguridad Pública.
5. Ordenamiento Ecológico Municipal	Creación del Ordenamiento Ecológico Municipal.	Escasez de agua, Pérdida de cultivos, Enfermedades, Incendios, Afectación de viviendas, Inundaciones.	Agrícola, Urbano, Pecuario, Forestal.	Protección civil, Ecología, Desarrollo Rural, Obras Públicas y sociedad en general.

<p>6. Programa de Prevención contra incendios forestales y quemas agrícolas.</p>	<p>Fortalecer el combate de incendios forestales, la reducción de prácticas de roza-tumba y quema en el Municipio.</p>	<p>Incendios.</p>	<p>Forestal.</p>	<p>Desarrollo Rural, Ecología.</p>
<p>7. Barreras de contención.</p>	<p>Creación de berreras de contención en ríos, arroyos y cañadas donde se tenga riesgo alto.</p>	<p>Pérdida de cultivos, Enfermedades, Afectación de viviendas, Inundaciones.</p>	<p>Agrícola, Urbano, Pecuario.</p>	<p>Protección civil, Obras públicas.</p>
<p>8. Ajuste y creación de Seguros ante fenómenos climáticos.</p>	<p>Política de cobertura de Seguros para inundaciones. Subsidio para negocios y población ante tema. Ajuste a las primas de seguros y redefinición las políticas de seguro.</p>	<p>Escasez de agua, Pérdida de cultivos, Enfermedades, Incendios, Afectación de viviendas, Inundaciones.</p>	<p>Agrícola, Urbano, Pecuario, Forestal.</p>	<p>Municipio y Empresas aseguradoras.</p>
<p>9. Campaña de adaptación ante el cambio climático.</p>	<p>Campaña de educación para la adaptación ante el cambio climático. Creación de programas de entrenamiento en adaptación del cambio climático. Desarrollo de páginas web para dar información sobre prácticas de adaptación.</p>	<p>Escasez de agua, Pérdida de cultivos, Enfermedades, Incendios, Afectación de viviendas, Inundaciones.</p>	<p>Agrícola, Urbano, Pecuario, Forestal.</p>	<p>Dirección de Ecología, Servicios Públicos. Dirección de Comunicación Social. Dirección de Turismo.</p>

10. Campaña de limpieza.	Creación de programas de limpieza para la concientización de la población y su aplicación.	Escasez de agua, Pérdida de cultivos, Enfermedades, Incendios, Afectación de viviendas, Inundaciones.	Agrícola, Urbano, Pecuario, Forestal.	Dirección de Ecología, Servicios Públicos. Dirección de Comunicación Social.
11. Ahorro de agua.	Reducir la contaminación del agua, recolección y el uso de agua de lluvia, separación de aguas negras y reciclaje, reducir el consumo del agua en viviendas, hoteles y comercios.	Escasez de agua, Pérdida de cultivos, Enfermedades, Afectación de viviendas, Inundaciones.	Agrícola, Urbano, Pecuario.	Agua Potable y Alcantarillado.
12. Sistema de alcantarillado.	Reconstrucción y mantenimiento del sistema de alcantarillado.	Escasez de agua, Afectación de viviendas, Inundaciones.	Agrícola, Urbano, Pecuario.	Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Agua Potable y Alcantarillado.
13. Asegurar que la infraestructura de abastecimiento, almacenamiento, uso y disposición final de agua esté en buen estado.	La Dirección de Agua Potable Municipal desarrolla actividades cotidianas de mantenimiento, así también verifica niveles de los pozos de abastecimiento. Se cuenta en el municipio con el Espacio de Cultura del Agua,	Escasez de agua, Pérdida de cultivos, Enfermedades, Afectación de viviendas, Inundaciones.	Agrícola, Urbano, Pecuario.	CONAGUA (Comisión Nacional del Agua), CEA (Comisión Estatal de Agua Jalisco) Dirección de Agua Potable Municipal.

	la Dirección de Ecología establece programas de captación de agua pluvial.			
--	--	--	--	--

Tabla 54. Acciones de adaptación propuestas.

En la Tabla 55 se muestra las medidas de adaptación priorizadas en el municipio a partir del análisis realizado por los diferentes tomadores de decisiones los principales sectores productivos del municipio Zapotiltic.

Medidas de adaptación priorizadas	Descripción de la medida
1.- Atlas de Riesgo Municipal.	Creación de Atlas de Riesgo a nivel Municipal.
2. Ahorro de agua.	Reducir la contaminación del agua, recolección y el uso de agua de lluvia, separación de aguas negras y reciclaje, reducir el consumo del agua en viviendas, hoteles y comercios.
3. Asegurar que la infraestructura de abastecimiento, almacenamiento, uso y disposición final de agua esté en buen estado.	La Dirección de Agua Potable Municipal desarrolla actividades cotidianas de mantenimiento, así también verifica niveles de los pozos de abastecimiento. Se cuenta en el municipio con el Espacio de Cultura del Agua, la Dirección de Ecología establece programas de captación de agua pluvial.
4. Sistema de alcantarillado.	Reconstrucción y mantenimiento del sistema de alcantarillado.
5. Ajuste y creación de Seguros ante fenómenos climáticos.	Política de cobertura de Seguros para inundaciones. Subsidio para negocios y población ante tema. Ajuste a las primas de seguros y redefinición las políticas de seguro.

6.- Plan de Contingencias Fenómenos Hidrometeorológicos Municipal.	Creación del Plan de Contingencias, Fenómenos Hidrometeorológicos municipal. En el cual se tomará en cuenta la prevención antes de la emergencia, respuesta durante la emergencia, recuperación después de la emergencia así como difusión de recomendaciones en las tres etapas de emergencia.
7.- Plan de Desazolves.	Creación de un Plan de Desazolves.
8.- Campaña de prevención de enfermedades como deshidratación, gastrointestinales.	Ir a las colonias más afectadas para darles orientación sobre el uso de suero oral, y prevenir enfermedades gastrointestinales
9.- Ordenamiento Ecológico Municipal	Creación del Ordenamiento Ecológico Municipal.
10. Barreras de contención.	Creación de berreras de contención en ríos, arroyos y cañadas donde se tenga riesgo alto.
11. Campaña de limpieza.	Creación de programas de limpieza para la concientización de la población y su aplicación.
12. Campaña de adaptación ante el cambio climático.	Campaña de educación para la adaptación ante el cambio climático. Creación de programas de entrenamiento en adaptación del cambio climático. Desarrollo de páginas web para dar información sobre prácticas de adaptación.
13. Programa de prevención contra incendios forestales y quemas agrícola	Fortalecer el combate de incendios forestales, la reducción de prácticas de roza-tumba y quema en el municipio.

Tabla 55. Medidas de adaptación priorizadas.

La identificación e implementación de medidas y acciones de adaptación promoverá el desarrollo de la resiliencia ante el cambio climático del municipio, logrando que se reduzca la vulnerabilidad y se moderen los daños posibles.



11. Conclusiones

Al elaborar el Plan de Acción Climática Municipal (PAMUN), el Municipio de Zapotiltic obtuvo las 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 ser usadas para contribuir a la solución de este problema mundial que representa el cambio climático.

El PACMUN de Zapotiltic siguió la metodología del ICLEI-Gobiernos locales por la Sustentabilidad Oficina México y que cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

La elaboración del PACMUN se hizo respetando los acuerdos del Panel Intergubernamental ante el Cambio Climático y que buscan orientar políticas públicas municipales en materia de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático.

La información disponible para elaborar el PACMUN de Zapotiltic en su gran mayoría no se encuentra en la escala municipal, por lo que se tuvieron que hacer adecuaciones para ajustar los datos. Esto muestra un área de oportunidad en sistematizar y homologar información para los Municipios, que permita monitorear el PACMUN en su nivel local.

En el marco normativo a nivel municipal, si bien se cuenta con ordenanzas ambientales y de sectores productivos, éstas no tienen un enfoque hacia el cambio climático que además de regular, permita generar información sobre las emisiones del sector productivo y poder contabilizar y sistematizar estos datos a nivel local.

A partir del PACMUN, el Municipio se compromete a tomar el tema de cambio climático como parte de una política pública y en su estructura administrativa para la ejecución de sus actividades ante la población.



Los resultados en el inventario de emisiones a la atmósfera en el Municipio de Zapotiltic, arrojan que se emiten 139,443.09 Ton de CO₂ equivalente, siendo la categoría Agropecuaria la más alta con un 58.21% de emisiones por esta actividad, seguida con un 33.36% en la categoría de Energía.

A manera de regulación y lograr la disminución de las emisiones, el Municipio de Zapotiltic ha propuesto 21 medidas de mitigación, en las cuales se involucra a los sectores productivos y la participación ciudadana, además de proponer instrumentos de planeación municipal que permitan un desarrollo sustentable.

Las propuestas de medidas de mitigación, no necesariamente corresponden a las principales fuentes de emisiones de GEI, sin embargo para el Municipio de Zapotiltic son medidas viables y aplicables en su ejercicio municipal y bajo las características del propio territorio municipal.

Ante el cambio climático, el territorio del Municipio tiene amenazas ambientales con eventos hidrometeorológicos que hacen vulnerable a la población, los ecosistemas y las actividades productivas, por lo que se trazan acciones de adaptación que permitan disminuir los impactos que esto genera.

Los principales eventos hidrometeorológicos que se perciben por la población y determinados en el Atlas de Riesgo Estatal para Zapotiltic son las sequía, granizadas, lluvias torrenciales y heladas con impactos que afectan al sector productivo, la infraestructura y comunicaciones, posicionándolo en un espectro de riesgo bajo.

Ante las amenazas y sus impactos, Zapotiltic plantea 13 acciones de adaptación que promoverá el desarrollo de la resiliencia ante el cambio climático del municipio, logrando que se reduzca la vulnerabilidad y se moderen los daños posibles. Algunas de estas acciones son meramente preventivas, de anticipación a los acontecimientos de riesgo y se sensibilización y preparación de la población.

El PACMUN ofrece al Municipio de Zapotiltic un precedente de identificación de fuentes de emisión de GEI y de medidas de mitigación marcando el inicio de una sistematización y monitoreo en materia de cambio climático a nivel local. Permite conocer el grado de riesgo y vulnerabilidad del territorio, y así decidir y orientar acciones de



adaptación que disminuyan los impactos en la población, los ecosistemas y los sectores productivos.

Ante la eminente importancia de la disminución de las emisiones de GEI, Zapotiltic propone incrementar la captura de carbono combinando medidas de mitigación y acciones de adaptación que fomenten la conservación y el adecuado manejo del sector forestal, siendo la única categoría del PACMUN que ofrece captura de gases en la atmósfera.





12. Referencias

Cuadernillo del Municipio de Zapotiltic. Julio 2012, 2014. Instituto de información Estadística y Geográfica de Jalisco. <http://ieeg.gob.mx/>

INEGI. Censo de Población y vivienda, 2010, en <http://www.inegi.gob.mx>

Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, IITEJ; con base en: Geología, Edafología SII y Uso de Suelo y Vegetación SIV, esc. 1:250,000, INEGI. Clima, CONABIO. Tomo 1 Geografía y Medio Ambiente de la Enciclopedia Temática Digital de Jalisco. MDE y MDT del conjunto de datos vectoriales, esc. 1:50,000, INEGI. Mapa General del Estado de Jalisco 2012.

Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, IITEJ; 2014. De Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (SIEG). Julio 2012.

Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. pnd.gob.mx/

Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033. www.jalisco.gob.mx

Plan Municipal de Desarrollo, Zapotiltic.

Gobierno de Jalisco. www.jalisco.gob.mx

Unidad de Microregiones Secretaría de Desarrollo Social. <http://www.microrregiones.gob.mx>

Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. <http://www.snim.rami.gob.mx/#>

Centro Nacional de Prevención de Desastres. www.enaproc-cenapred.gob.mx/

Atlas de Riesgos del Estado de Jalisco, Instituto de Información Estadística y Geográfica y Unidad Estatal de Protección Civil y Bomberos de Jalisco. <http://sitel.jalisco.gob.mx/riesgos/>

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. www.diputados.gob.mx > Leyes Federales de México



Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma el 11 de noviembre de 2013. www.diputados.gob.mx

Ley General de Cambio Climático. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, 6 de Junio 2012. www.diputados.gob.mx

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada el 7 de junio de 2013. www.diputados.gob.mx

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013. www.diputados.gob.mx

Ley General de Asentamientos Humanos. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993. Última reforma publicada el 9 de abril de 2012. www.diputados.gob.mx

Ley General de Protección Civil. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. www.diputados.gob.mx

Congreso del Estado de Jalisco. Leyes Estatales, <http://congreso.jalisco.gob.mx/>

Constitución Política del Estado de Jalisco.

Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco.

Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios.

Código urbano.

Reglamento Estatal de Zonificación Jalisco.

Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco.

Ley de Movilidad y Transporte del Estado de Jalisco.

Ley del Agua para el Estado y sus Municipios.

Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco.

Ley de Coordinación Materia Sanidad Animal.

Ley de Coordinación Materia Sanidad Vegetal.

Ley de Acuacultura y Pesca para el Estado de Jalisco.

Ley de Fomento al Desarrollo Pecuario de Jalisco.

Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco.
Ley de Protección Civil.
Comisión Estatal del Agua de Jalisco; Dirección de Operación de PTARs.
2013.

Petróleos Mexicanos Refinación. Subdirección Comercial, Gerencia de Ventas a Estaciones de Servicio, Subgerencia de Ventas Regional Occidente. Periodo 2008 – 2010.

Dirección de Infraestructura Secretaría de Desarrollo Social, 2012.

Base de datos BADESNIARN, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2012.

Generación y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos en Jalisco. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

Base de datos OEIDRUS La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Censo ganadero 2010.

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Censo Agrícola 2010.

INEGI (2009) Marco Geoestadístico Municipal 2009 Versión 4.1(Áreas geoestadísticas municipales), superficie en km² calculada con TatumGisViewer Ver. 2 disponible en www.tatukgis.com

Instituto de Información Territorial del Estado de Jalisco, IITEJ; 2013. Zapotiltic Julio 2013.

http://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/Zapotiltic_MB_ase2013.jpg

CENTRO NACIONAL DE PREVENCIÓN DE DESASTRES (CENAPRED), 2013. Glosario.

<http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/index.php/2013-06-11-17-11-46>

INEGI. Estadísticas de vehículos de motor registrados en circulación.

Proyecto Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur - Sur. MVR.



Uso de suelo y Vegetación INEGI, 2002-2010. ICLEI, 2014a. PACMUN, Capacitación. Adaptación al Cambio Climático. www.iclei.org.mx

ICLEI, 2014b. PACMUN, Capacitación. Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático. www.iclei.org.mx

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/pacm_documento.pdf

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>]

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/gpplulucf/gpplulucf.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]

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.



13. 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]



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 irremediamente 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 antropogénico 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.

Emisiones: 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.

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 cuantificados. 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 de 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.

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.

14. Unidades.

Unidad	Símbolo	Gramos
Gigagramo	Gg	1, 000,000,000 g
Megagramo	Mg	1, 000,000 g
Kilogramo	Kg, Ton	1, 000 g
Hectogramo	Hg	100 g
Decagramo	Dag	10 g
Gramo	Gr	1 g
Decigramo	Dg	0,1 g
Centigramo	Cg	0,01 g
Miligramo	Mg	0,001 g

Unidad	Símbolo	Metros
Kilómetro	Km	1,000 m
Hectómetro	Hm	100 m
Decámetro	Dam	10 m
Metro	M	1m
Decímetro	Dm	0,1 m
Centímetro	Cm	0,01
Milímetro	Mm	0,0001

Unidad	Símbolo	Metros ³
Kilómetro	Km ³	1,000000000 m ³
Hectómetro	Hm ³	1000000 m ³
Decámetro	Dam ³	10000 m ³
Metro	M ³	1m ³
Decímetro	Dm ³	0,001 m ³
Centímetro	Cm ³	0,000001m ³
Milímetro	Mm ³	0,000000001m ³

Unidad	Símbolo	Litros
Kilolitro	Kl	1,000000000 l
Hectolitro	Hl	1000000 l
Decalitro	Dal	10000 l
Litro	l	1l
Decilitro	dl	0,001 l
Centilitro	cl	0,000001l



Mililitro	MI	0,000000001l
-----------	----	--------------

Joule -1 J = kg m ² /s ²		
Unidad	Símbolo	Joule
Terajulio	TJ	10 ¹² J
Gigajulio	GJ	10 ⁹ J
Megajulio	MJ	10 ⁶ J
Kilojulio	KJ	10 ³ J

Calorías		
Unidad	Símbolo	Equivale en Joule
1 caloría	Cal	4,1868 J

Lista de combustibles que se consideraran para identificar a los usuarios con un patrón de alto consumo, así como sus factores para determinar las equivalencias en términos de barriles equivalentes de petróleo.

Combustible	Unidades de Medida	Poder calorífico
Bagazo de caña	(MJ/t)	7,055
Carbón siderúrgico de importación	(MJ/t)	29,559
Carbón siderúrgico nacional	(MJ/t)	19,987
Carbón térmico de importación	(MJ/t)	25,284
Carbón térmico nacional	(MJ/t)	19,405
Diesel	(MJ/bl)	5,952
Equivalente de electricidad en términos secundarios	(MJ/MWh)	3,600
Equivalente primario de energía eléctrica	(MJ/MWh)	10,381
Gas licuado	(MJ/bl)	4,251
Gas natural asociado	(kJ/m ³)	40,053
Gas natural no asociado	(kJ/m ³)	37,296
Gas seco	(kJ/m ³)	33,913
Gas seco de exportación	(kJ/m ³)	35,812
Gas seco de importación	(kJ/m ³)	34,614
Gasolinas naturales	(MJ/bl)	4,781
Gasolinas y naftas	(MJ/bl)	5,542
Leña	(MJ/t)	14,486
Petróleo crudo (promedio de la producción)	(MJ/bl)	6,382
Petróleo crudo istmo	(MJ/bl)	5,826
Petróleo crudo maya	(MJ/bl)	6,040
Petróleo crudo Olmeca	(MJ/bl)	5,727



Biogás	(kcal/m ³)	4,500
Llantas	(kcal/kg)	6,000
Productos de madera	Paneles, fibras, partículas y pedacería	4,500-4,600
Cartón	Ordinario, empaques, envases	3,400-3,500
Papeles	Ordinario, kraft, papel	3,900-4, 100
Textiles	Algodón	4,000
	Lana y seda	4,600-4,900
	Fieltro e linóleo	5,000-6,100
Caucho	Hule viejo	3,200
	Llantas	6,000-7,000
Plásticos	PVC	4,500-5,300
	Neopreno	6,000
	ABS	8,300
	Poliestireno	10,000
Madera		1,200-3,700
Bagazo		2,000-4,800
Legumbres verdes		800
Caña de maíz		3,500
Paja de arroz		2,900-4,000

Fuente: Balance Nacional de Energía 2008. "Criterios Ecológicos para la Valorización Económica de los Residuos Generados por Actividades Industriales", elaborado por el Instituto Nacional de Ecología (INE) 1994

15. Acrónimos.

Clave	Significado
ABS	Acrilonitrilo Butadieno Estireno
AFOLU	Agricultura, Silvicultura y otros usos del Suelo
BADESNIARN	Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales
BCO/P	Bosque de Coníferas Primario
BCO/S	Bosque de Coníferas Secundario



BE/P	Bosque de Encino Primario
BE/S	Bosque de Encino Secundario
BI	Barril
BM/P	Bosque Mesofilo de Montaña Primario
BM/S	Bosque Mesofilo de Montaña Secundario
BUR	Informe Bienal de Actualización de Emisiones de Gases
CANANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CEA	Comisión Estatal de Agua
CENAPRED	Centro Nacional de Prevención de Desastres
CFC	Clorofluorocarburos
CH4	Metano
CICC	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO2	Dióxido de Carbono
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONAVI	Comisión Nacional de Vivienda
COPLADEMUN	Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal
CPEUM	Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DOF	Diario Oficial de la Federación
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático
EOTL/P	Especial Otros Tipos Leñoso Primario
EOTL/S	Especial Otros Tipos Leñoso Secundario
FAO	La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido.
GEI	Gases de Efecto Invernadero
HFC	Hidrofluorocarburos
ICLEI	Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales
IITEJ	Instituto de Información Territorial Jalisco



IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INFyS	Inventario Nacional Forestal y de Suelos
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
JIRCO	Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca del Río Coahuayana.
kWh	Kilo Watt hora
LED	Diodo emisor de luz
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
LP	
MBT	Tratamiento Mecánico Biológico
MDL	Mecanismo de Desarrollo Limpio
N2O	Óxido de nitrógeno
PACMUN	Plan de Acción Climático Municipal
PEACC	Plan Estatal de Acción Cambio Climático
PECC	Programa Especial de Cambio Climático
PED	Plan Estatal Desarrollo
PEMEX	Petróleos de México
PFC	Fluorocarburo
PMN	Proyecto México Noruega
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PRONAFOR	Programa Nacional Forestal
PVC	Policloruro de Vinilo
REDD+	Reducción Emisiones Deforestación y Degradación
SAGARPA	La Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SC/P	Selva Caducifolia Primario
SC/S	Selva Caducifolia Secundario
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social



SEMADET	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial
SEMARNAT	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SF6	Hexafluoruro de azufre
SS/P	Selva Subcaducifolia Primario
SS/S	Selva Subcaducifolia Secundario
T	Toneladas métricas
Ton	Toneladas
UNFCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
USCUSS	Uso del Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura
VHL/P	Vegetacion Hidrofila Leñoso Primario
VHL/S	Vegetacion Hidrofila Leñoso Secundario

16. Anexos.

ANEXO A	Inventario GEI
ANEXO B	Cálculo Energía
ANEXO C	Cálculo Agropecuario
ANEXO D	Cálculo Residuos
ANEXO E	Cálculo USCUSS
ANEXO F	Matriz Modelo V&A