



Plan de Acción Climática Municipal **Tonaya** PACMUN



H. Ayuntamiento de Tonaya Jal.

Mensaje de
L.C. Alfonso Atila Vizcaíno Quiles
Presidente Municipal de Tonaya.



El compromiso de este municipio por atender los problemas de medio ambiente que nos azotan debido a los efectos de cambio climático, el gobierno que yo encabezo se ha comprometido a realizar acciones para disminuir esta problemática.

Es por ello que el municipio de Tonaya ha decidido participar en el “Plan de Acción Climática Municipal” PACMUN, impulsado en este país por el ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad y financiado por la Embajada Británica en México para contribuir con nuestro granito de arena a nivel municipal para reducir las emisiones de carbono.

El uso de combustibles, la energía que usamos en nuestros hogares, nuestros coches, las empresas etc. está provocando el calentamiento más rápido del planeta y la gravedad de esto es que las consecuencias pueden ser catastróficas si no se hace nada al respecto, nos podrían aquejar problemas tales como inundaciones, huracanes de mayor poder de destrucción, sequías graves, etc.

Es por ello que si actuamos ahora estamos a tiempo de poder reducir los aumentos de la temperatura en nuestro planeta y los daños no serán tan graves. Entiendo que esta tarea no será fácil, sin embargo un servidor y esta administración estamos comprometidos por el medio ambiente con las y los ciudadanos de este municipio para crear acciones que impacten de manera directa en la ciudadanía para la preservación y conservación del medio ambiente.


L.C. ALFONSO ATILA VIZCAÍNO QUILES
Presidente Municipal



Las acciones locales, encaminadas a la mitigación de los efectos del cambio climático, son a la vista de los expertos en la materia, la opción más viable para hacer frente a éste fenómeno, que pasó de ser una simple moda, a ser un tema de gran relevancia y de atención para todo el mundo.

Sin embargo y a pesar de ser un problema de competencia local, estatal, nacional e internacional, para el caso de nuestro país, aún son pocas las herramientas que ayudan a los municipios en planeación estratégica de acciones encaminadas a la mitigación de los GEI.

La región de la JIRA tiene una gran diversidad biológica y fisiográfica, que ha sido y es la base material de su desarrollo, sin embargo, desde hace algunos años ha aumentado la pérdida de diversidad biológica y la pérdida de suelo en la zona llano dado el aumento de cultivos de agave y espacios para invernaderos.

El PACMUN es un instrumento que puede contribuir sustancialmente en la toma de decisiones ante problemas concretos y específicos del desarrollo urbano municipal por medio de una actuación pública de calidad y bajo el esquema de generación de proyectos y propuestas técnicas concatenadas no solo a la duración del periodo administrativo en turno sino a mediano y largo plazo para asegurar la permanencia de los recursos naturales y su entorno ecológico.

La adaptación al Cambio Climático, por su propia naturaleza, requiere una estrategia a mediano y largo plazo de forma sostenida, según cada sector o sistema. Esto hace que, en numerosas ocasiones, se minimice su importancia y necesidad frente a otros temas relacionados que irrumpen en la agenda en forma de crisis y urgencias, y que absorban los recursos de los que dispone el municipio. Ha llegado el momento de actuar con responsabilidad para revertir la situación.

David Francisco Puga Álvarez
Coordinador PACMUN

**Realización PACMUN:
IRNA. David Francisco Puga Álvarez.
Consultor Externo: Coordinador PACMUN Y PACREG, JIRA.**

Colaboradores:

M.C. Ilaria Bosi

Diana Estefanía Ramírez Gonzales

Agradecimientos:

**M.C. Arturo Pizano Portillo
IRNA. Rosalía Pelayo García
IRNA. Araceli Fernández Torres
IRNA. José Eduardo Guerrero Blancas
IRNA. David Salvador Escandón Sandoval**

Agradecimientos por contribuciones y participación en talleres.

A la JIRA-Junta Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca Baja del Rio Ayuquila, al proyecto LAIF, CONABIO Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad, Proyecto MRV de REDD+ cooperación México-Noruega SEMADET-Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial, INEGI Instituto Nacional de Estadística y Geografía, CUCSUR UDG. Centro Universitario de la Costa Sur.

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 Tonaya, Jalisco.

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).

Su objetivo es impulsar a los gobiernos municipales de México a establecer políticas públicas para encontrar soluciones innovadoras para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de otros contaminantes del aire que provocan alteraciones al clima global.

Es importante identificar la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático, que se manifiestan con sequías, lluvias torrenciales, huracanes y frentes fríos: llevando a la sociedad el desabasto de agua potable, el aumento de las temperaturas, la difusión de plagas, enfermedades y epidemias, inundaciones, la pérdida de cultivos, entre otros.

El municipio como participante en el proyecto PACMUN, obtendrá conocimientos sobre las causas del cambio climático, sus impactos en los diferentes sectores productivos y por tanto en la calidad de vida de las poblaciones, para que se comprenda que las decisiones en el nivel municipal pueden ser usadas para contribuir a la solución de este problema mundial que representa el cambio climático.

Así mismo, el municipio dispondrá de un inventario de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en sus sectores principales, obteniendo así el conocimiento de cuáles son los sectores que contribuyen más a las emisiones de GEI, siendo estos los sectores que más necesitarán de medidas de mitigación para reducir tales emisiones.

Es importante señalar que las metodologías que se usaron para elaborar el PACMUN son sintetizadas y/o adaptadas a partir de aquellas utilizadas para los programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC), pero en un formato más simple y estandarizado que permitió elaborar el PACMUN de forma más ágil y de esta manera contribuir con acciones a nivel municipal para enfrentar el cambio climático.

Contenido

Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del municipio de Tonaya	5
1. INTRODUCCIÓN.....	8
2. Plan de Acción Climática Municipal.....	19
2.1 Beneficios de participar en el PACMUN	21
2.2 Identificación del Equipo y Organigrama	21
2.3 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica	21
3. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN.....	25
3.1 Visión	25
3.2 Objetivos del PACMUN.....	25
Objetivo General	25
Objetivos específicos	25
3.3 Metas del PACMUN.....	26
4. Marco Teórico.....	28
4.1. Efecto invernadero y cambio climático	28
4.2. Contexto internacional y nacional sobre cambio climático	29
5. Marco Jurídico del PACMUN.....	32
5.1 Legislación Federal.....	35
5.2 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal.....	51
5.2.1. Plan Nacional de Desarrollo	51
6. Instrumentos de planeación territorial y cambio climático	57
7. Diagnóstico e Identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio. 61	
7.1 Categoría Energía.....	63
7.1.1 Método de Referencia	64
7.1.2 Método Sectorial	65
7.2 Categoría Procesos Industriales.....	69
7.3 Categoría Agropecuario.....	70
7.4 Categoría Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS)	72
7.5 Categoría Desechos	76
7.5.1 Disposición de residuos en suelos	77
7.5.2 Aguas Residuales Municipales	78
7.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales	79
7.5.4 Excretas humanas.....	79

7.6 Identificación de fuentes clave	79
8. Diagnóstico e identificación de las principales medidas de mitigación de emisiones de GEI en el municipio	82
8.1 Mitigación en el Sector Energía	86
8.2 Mitigación en el Sector Industrial y Comercial	87
8.3 Mitigación en el Sector Transporte	90
8.4 Mitigación en el Sector Residencial	92
8.5 Mitigación Sector Agrícola	93
8.6 Mitigación Sector Pecuario	96
8.7 Mitigación Sector Forestal	97
8.8 Mitigación Sector Desechos	100
8.9 Evaluación de las Medidas de Mitigación	102
8.10 Jerarquización de las medidas de mitigación en el municipio	108
9. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio	110
9.1 Análisis de percepción social	110
9.2 Funcionalidad	112
9.3 Capacidad de adaptación	113
9.4 Cálculo del riesgo	115
10. Establecimiento de líneas de acción de Adaptación	118
11. Conclusiones	124
12. Referencias	126
13. Glosario	131
14. Unidades	143
15. Acrónimos	146
16. Anexos	147

1. INTRODUCCIÓN

- **Localización Geográfica**

El municipio de Tonaya se localiza en la parte sur del estado de Jalisco, en las coordenadas 19° 47' de latitud norte y 103° 58' de longitud oeste, a una altura de 900 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con el municipio de Chiquilistlán, al sur con Tuxcacuesco; al este con Tapalpa y San Gabriel y al oeste con Ejutla y El Limón.

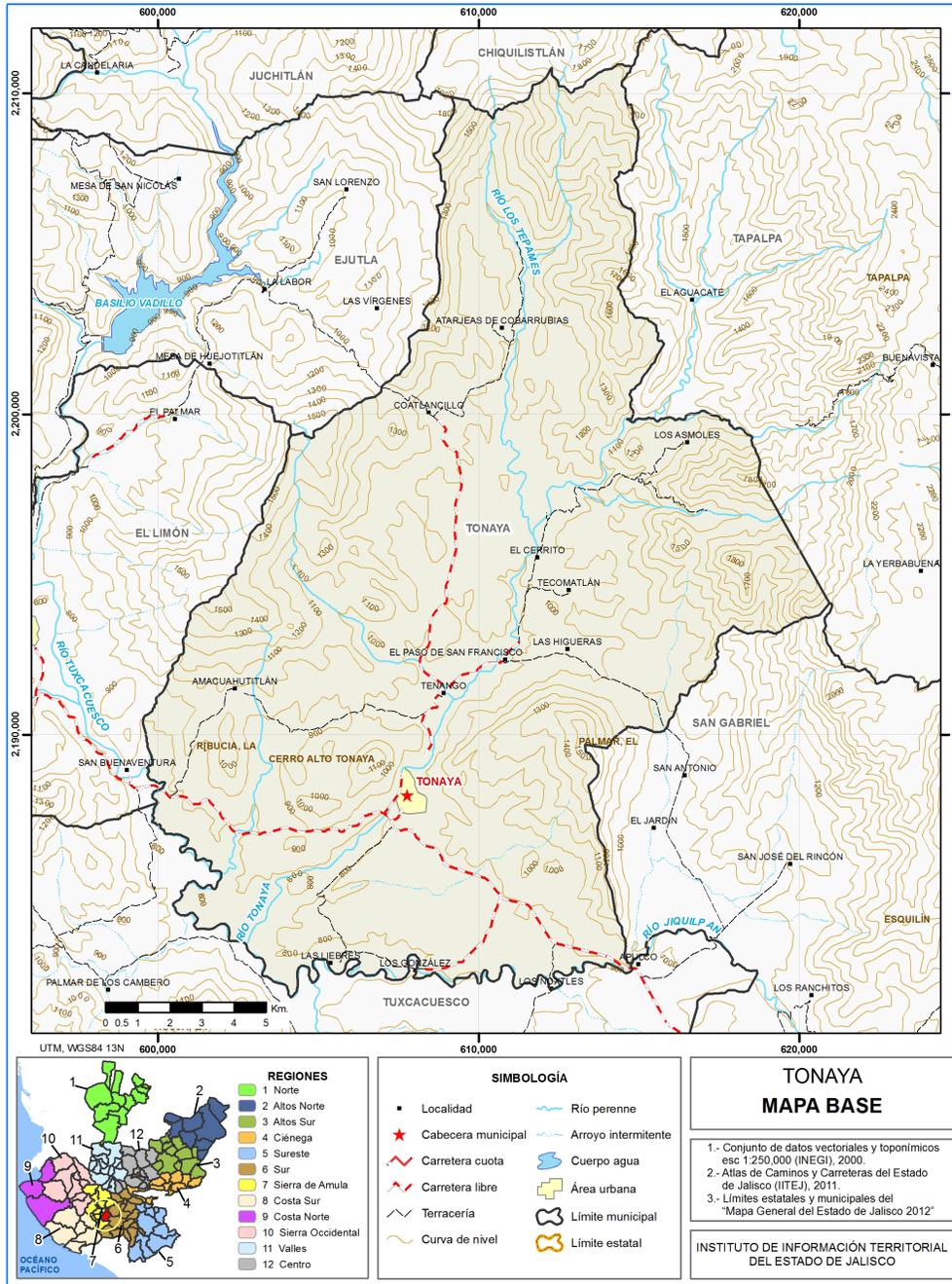


- **Extensión**

El municipio de Tonaya tiene una superficie de 327 km². Por su superficie se ubica en la posición 83 con relación al resto de los municipios del estado.

- **Orografía**

La mayor parte del municipio es accidentado, ocupado por montañas que pertenecen a las estribaciones de la sierra de Tapalpa; la zona semiplana está cubierta por vegetación subtropical, y existe una pequeña parte de zonas planas, formadas por alturas de 900 a 1,000 metros sobre el nivel del mar.



La cabecera municipal es Tonaya y se encuentra a 820 msnm. El territorio municipal tiene alturas entre los 740 y 2,100 msnm.
Mínima municipal 740

Máxima municipal	2,100
Cabecera municipal	820

El 48.5% del municipio tiene terrenos montañosos, es decir, con pendientes mayores 15°

Planas (< 5°)	21.3
Lomerío (5° - 15°)	30.2
Montañosas (> 15°)	48.5

- **Hidrografía**

Los recursos hidrológicos del municipio se componen básicamente de los siguientes elementos: por el oriente provienen los ríos Tuxcacuesco y Jiquilpan; por el norte entre el arroyo Tonaya, que es de caudal permanente, existen los arroyos temporales de Tepames, Santa Gertrudis, La Zorra, Tempisque, entre otros. Existen ojos de agua como el de Coatlanillo, Amacuahuitlán y Agua Salada.

- **Clima**

La mayor parte del municipio de Tonaya (57.6%) tiene climacálido subhúmedo. La temperatura media anual es de 22.4°C, mientras que sus máximas y mínimas promedio oscilan entre 33.4°C y 10.9°C respectivamente. La precipitación media anual es de 617.7 mm.

Cálido subhúmedo	57.6
Semicálido semihúmedo	42.4

Temperaturas:

Máxima promedio	33.4
Mínima promedio	10.9
Media anual	22.4

- **Fenómenos hidrometeorológicos**

Los desastres de origen hidrometeorológico son los más frecuentes y los que mayores daños causan a la población de todo el mundo.

La SEMADET realizó en junio 2014 un documento que enlista todos los eventos asociados al cambio climático en municipios de Jalisco.

Para el municipio de Tonaya se reportaron:

Fecha	Tipo de evento	Municipio	Fuentes	Observaciones de efectos	Muertos
22/06/2011	Lluvias	Tonaya	La Jornada	Se suspenden clases en todos los niveles.	0

- **Principales ecosistemas y recursos naturales**

Considerando el subíndice de medio ambiente, que contempla aspectos como generación de residuos sólidos, deforestación, explotación de acuíferos, cobertura forestal, áreas naturales protegidas, entre otros, Tonaya se ubica en el lugar 20 a nivel estatal, lo cual indica un desarrollo *Muy Alto* del medio ambiente en comparación al resto de los municipios de la entidad, y la tercera posición en la región Sierra de Amula.

En el Subíndice Municipal de Medio Ambiente, 2012, destaca que Tonaya se ubica en un acuífero no sobreexplotado, sobre el cual se registra un total de 1,639 viviendas particulares habitadas, de las cuales 98.41% tienen disponibilidad de agua dentro de la casa o el terreno y 97.38% cuentan con drenaje conectado a la red pública, fosa séptica u otros.

El Municipio tiene una cobertura de 9.9% de bosques, 46.9% de selvas y 28.3% destinada a la agricultura. En los últimos 25 años el municipio ha recuperado 20.51 km² de superficie con vegetación natural y presenta 15.80% de la superficie con riesgo de erosión. En el ordenamiento ecológico territorial, el 80.12% de su territorio está bajo políticas ambientales de conservación.

- **Uso del suelo (manejo, conservación y aprovechamiento)**

La selva (46.9%) es el uso de suelo dominante en el municipio.

Cobertura de suelo (%):

Agricultura	28.3
Asentamiento humano	0.3
Bosque	9.9
Pastizal	15.4
Selva	46.9

La tenencia de la tierra pertenece en su mayoría a la propiedad privada.

- **Características Socioeconómicas**

Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de Tonaya cuenta con 298 unidades económicas a marzo de 2011 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, siendo estas el 43.0% del total de las empresas en el municipio.

Por otro lado, el sistema de información empresarial mexicano (SIEM), que se encarga de llevar un registro de las empresas para la identificación de oportunidades comerciales y de negocios, reportó a junio de 2012, 24 empresas en el municipio de Tonaya, manifestando un predominio de unidades económicas dedicadas a el comercio, ya que se registraron 20 empresas en el comercio; 3 servicios y 1 para la industria.

Distribución porcentual de la Población Ocupada, según división ocupacional 2010 (en orden descendente)

División Ocupacional	Distribución Porcentual
Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	38.73
Trabajadores agropecuarios	27.81
Trabajadores en la industria	18.57
Profesionistas, técnicos y administrativos	14.66
No especificado	0.24

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010, en <http://www.inegi.org.mx>

Agricultura y ganadería en Tonaya

El valor de la producción agrícola en Tonaya ha presentado diversas fluctuaciones durante el periodo 2006–2010, habiendo registrado sus niveles más altos en 2007 y 2008. El valor de la producción agrícola de Tonaya de 2010, representó apenas el 0.2% del total de producción agrícola estatal en dicho año.

La producción ganadera en Tonaya ha mantenido una tendencia creciente durante el periodo 2006-2010, siendo el ejercicio de 2010 el año en el que se ha registrado el mayor crecimiento en el valor de la producción ganadera en el municipio. De 2006 a 2010, la producción ganadera de Tonaya representó el 0.1% del total de la producción ganadera estatal, siendo este el porcentaje de participación el más alto que ha tenido el municipio.

- **Educación, población, salud, vivienda**
 - **Educación**

La infraestructura educativa del municipio en el ciclo 2004-2005 está integrada por 12 centros de nivel preescolar con 24 grupos y 284 niños atendidos por 16 educadoras, 16 primarias con 83 grupos y 628 alumnos atendidos por 46 maestros, 4 secundarias con 17 grupos, 248 estudiantes y 24 profesores, una escuela de educación media superior con 220 jóvenes y 9 docentes y una escuela de educación inicial con 144 atendida por 10 docentes.

Número de escuelas, alumnos y profesores. Ciclos 2009-2010

Nivel Escolar	Escuelas	Alumnos	Profesores
Educación Especial	0	0	0
Preescolar	13	287	18

Primaria	14	663	34
Secundaria	4	244	21
Bachillerato	1	178	13
Profesional Medio	0	0	0
Educación Especial	7	639	35

* La cuantificación de escuelas, está expresada mediante los turnos que ofrece un mismo plantel y no en términos de planta física.

Fuente: SEIJAL. *Sistema Estatal de Información Jalisco 2011*, en www.seijal.gob.mx

○ Población

El municipio de Tonaya pertenece a la Región Sierra de Amula, su población en 2010 según el Censo de Población y Vivienda fue de 5 mil 930 personas; 48.5 por ciento hombres y 51.5 por ciento mujeres, los habitantes del municipio representaban el 6.20 por ciento del total regional. Comparando este monto poblacional con el del año 2000, se obtiene que la población municipal no aumentó significativamente en diez años.

El municipio en 2010 contaba con 25 localidades, de las cuales, 0 eran de dos viviendas y 8 de una. Tonaya es la localidad más poblada con 3 mil 497 personas, y representaba el 59.0 por ciento de la población, le sigue Coatlanillo con el 9.5, El Cerrito con el 5.1, Los Asmoles con el 3.5 y El Paso De San Francisco con el 3.3 por ciento del total municipal.

Porcentaje de población urbana y rural del municipio.

Año	Porcentaje de población	
	Urbana	Rural
1980	46.55	53.44
1990	47.58	52.41
1995	51.57	48.42
2000	55.70	44.30
2005	58.27	41.73
2010	58.97	41.03

	1990	1995	2000	2005	2010
Cabecera Municipal: Tonaya	3,181	3,481	3,302	3,238	3,497
Coatlancillo	669	557	432	400	565
El Cerrito	420	435	323	310	304
Los Asmoles	359	354	266	207	207
Las Liebres	273	281	241	192	
El Paso de San Francisco					198

Fuente:

INEGI. *Jalisco. XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.* México, 1991.

INEGI. *Jalisco. Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.* México, 1996.

INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Principales Resultados por Localidad. Jalisco.* Página WEB www.inegi.gob.mx. México, 2002

INEGI. *Jalisco. II Conteo de Población y Vivienda 2005, Resultados por Localidad,* Página Web: www.inegi.gob.mx, México, 2007

INEGI. *Consejo Estatal de Población 2010,* en <http://www.coepo.jalisco.gob.mx>

○ **Salud**

La atención a la salud es prestada en el municipio por la Secretaría de Salud Jalisco, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y algunos médicos particulares. En el municipio se encuentran operando 2 centros de salud, uno en la cabecera que es atendida por un médico, tres pasantes de medicina y 4 enfermeras y el otro centro en Coatlancillo, también existen 10 casas de salud rural en las localidades.

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.

Población derechohabiente a servicios de salud 2010

Población derechohabiente	% con respecto al total de la población del municipio
3,894	65.67

Fuente: INEGI. *Censo de Población y Vivienda, 2010.*

○ **Vivienda**

Se registra un total de 1,639 viviendas particulares habitadas, con un promedio de 3.82 ocupantes por vivienda, de estas viviendas, el 11.34% cuentan con piso de tierra, el 34.47% están construidas con material provisional, el resto están construidas con teja en los techos, y adobe, tabique o bloc en los muros.

Viviendas	Número de viviendas					Porcentaje en total de viviendas				
	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
Viviendas totales	1,386	1,421	1,395	1,454	1,646*					
Con agua entubada	1,215	1,335	1,321	1,335	1,619	87.66	93.9	94.69	91.82	98.36
Con agua entubada y drenaje	945	1,279	1,219	1,279	1,602	68.18	90.0	87.38	87.96	97.33
Con energía eléctrica	1,280	1,395	1,348	1,425	1,634	92.35	98.1	96.63	98.00	99.27

- * Excluye "viviendas sin información de ocupantes" y refugios

- **Fuente:**

INEGI. Jalisco. *XI Censo General de Población y Vivienda, 1990. Resultados Definitivos.*

Tabulados Básicos. México, 1991.

INEGI. Jalisco. *Conteo de Población y Vivienda, 1995. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.* México, 1996.

INEGI. *XII Censo General de Población y Vivienda, 2000. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.* Jalisco. Página WEB www.inegi.gob.mx. México, 2001.

INEGI. Jalisco. *II Conteo de Población y Vivienda, 2005. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.* Página web www.inegi.gob.mx México, 2006.

INEGI. *Censo de Población y Vivienda, 2010.*

- **Agua, (manejo, conservación y aprovechamiento)**

En el Subíndice Municipal de Medio Ambiente, 2012, destaca que Tonaya se ubica en un acuífero no sobreexplotado, sobre el cual se registra un total de 1,639 viviendas particulares habitadas, de las cuales 98.41% tienen disponibilidad de agua dentro de la casa o el terreno y 97.38% cuentan con drenaje conectado a la red pública, fosa séptica u otros.

- **Energía (Generación de energía eléctrica, movilidad, etc.)**

Por lo que concierne el servicio de energía eléctrica, la cobertura del servicio es del 98.3%.

- **Industria (principales industrias o vocación económica del municipio)**

Por lo que concierne la industria, predomina "Las Tabernas" donde se industrializa el mezcal. Además existe una pequeña industria mueblera que se encuentra en constante crecimiento.

- **Generación y gestión de residuos**

En términos de residuos sólidos urbanos, el municipio participa con el 0.07% del total estatal, equivalente a 4.910 toneladas generadas por día.

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

Ver ANEXO 1 para Programas que apoyan Proyectos de Energías Renovables

Otros:

- Comisión Nacional Forestal CONAFOR
 - Proyecto Fortalecimiento REDD+ y Cooperación Sur-Sur
 - Programa Nacional Forestal PRONAFOR
 - Programa de Proyectos Especiales de Conservación y Restauración Forestal
 - Programa de Sanidad
- Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales SEMARNAT
 - Fomento para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre
 - Prevención y Gestión integral de Residuos
 - Programa de Desarrollo Institucional Ambiental
 - Programa de Manejo de Tierras para la Sustentabilidad productiva
 - Programa de Subsidios a Proyectos de Educación Ambiental
 - Programa de Subsidios a Organizaciones de la Sociedad Civil
 - Programa Nacional de Reforestación y Cosecha de Agua (PRONARE)
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)
 - Programa de Comercialización y Desarrollo de Mercados
 - Programa de Fomento a la Agricultura
 - Programa: Fondo para el Apoyo a Proyectos Productivos en Núcleos Agrarios FAPPA

- Programa de Productividad y Competitividad Agroalimentaria
- Programa Integral de Desarrollo Rural

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

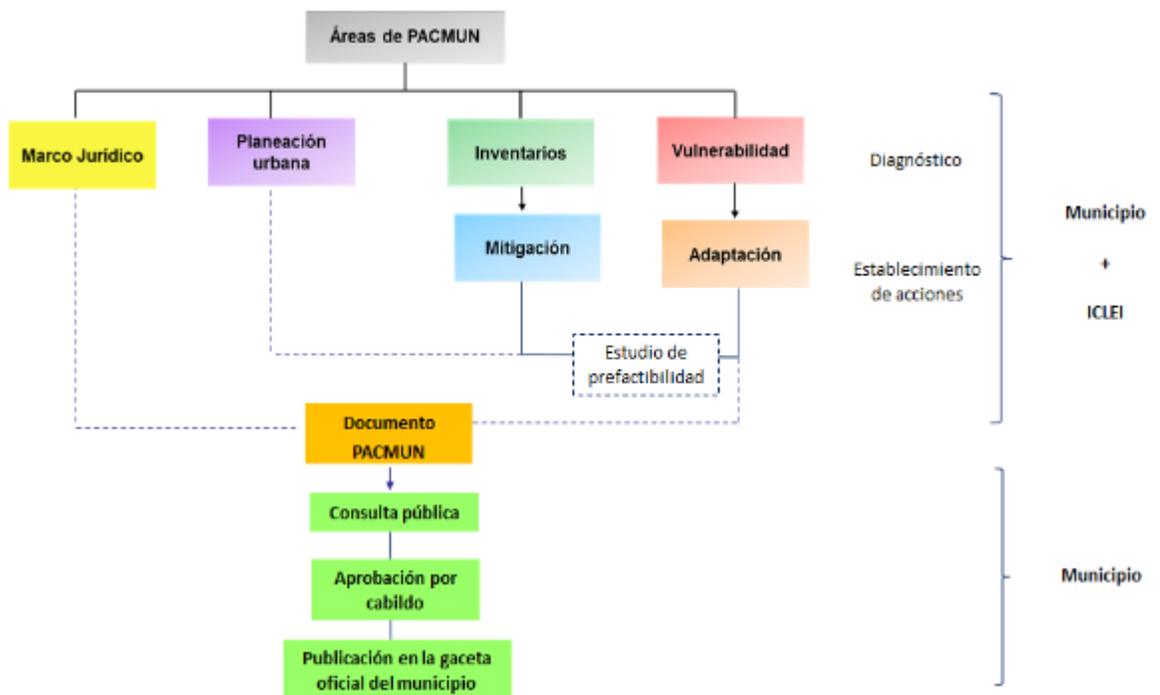


Figura 2.1. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del PACMUN

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.

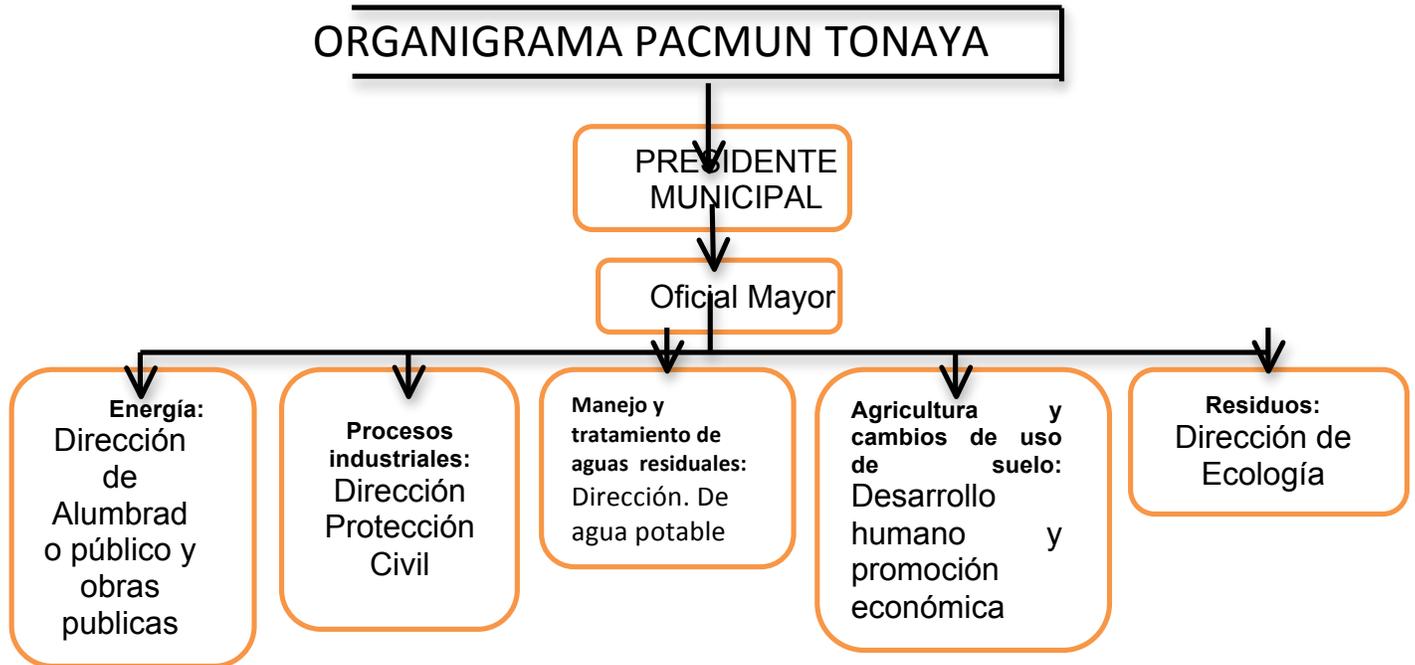
Es importante señalar que la metodología usada es la sugerida por ICLEI-Gobiernos locales por la Sustentabilidad Oficina México la cual fue sintetizada y adaptada a las características municipales a partir de documentos y experiencias de diversos organismos internacionales como el Panel Intergubernamental 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.
- Conocimiento de planeación de desarrollo municipal con respecto a obtener mejores prácticas sustentables.
- La identificación de emisiones de GEI tiene como consecuencia inmediata la disminución de contaminantes locales.
- Los inventarios mejorados permiten identificar fuentes y sumideros de GEI en forma confiable y tomar decisiones respecto a medidas de respuesta apropiadas.
- La reducción de emisiones de GEI mejora de vida en distintos aspectos.
- Posible acceso al financiamiento internacional para las acciones que contribuyen a hacer frente al cambio climático.

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

2.2 Identificación del Equipo y Organigrama



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, organizado por ICLEI - Gobiernos Locales por la Sustentabilidad, oficina México que se llevó a cabo en la Ciudad de Autlán de Navarro el día 07 de Mayo de 2014. En esta reunión se dio a conocer la importancia del PACMUN, el compromiso que se adquiere como ayuntamiento y las aportaciones que haríamos a corto, mediano y largo plazo.

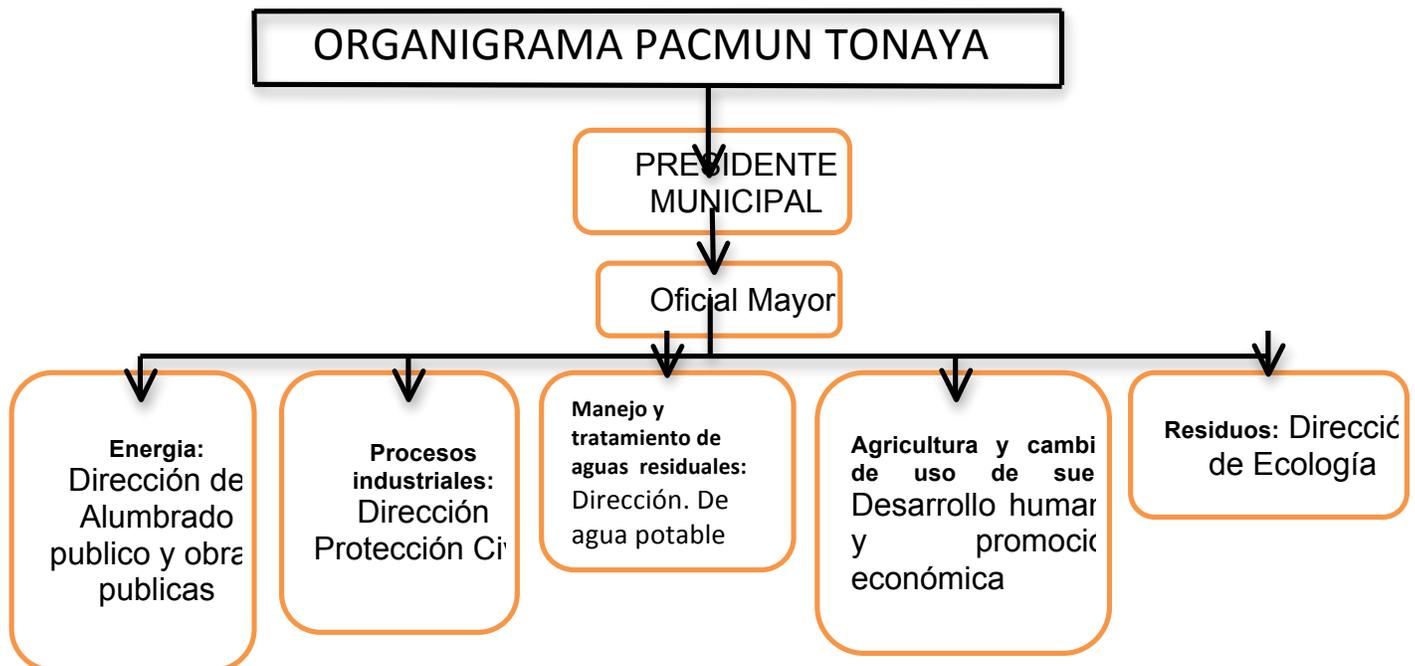


El día 7 de Mayo de 2014 se llevó a cabo la primer reunión del municipio con los funcionarios y actores académicos para definir las áreas de trabajo, la persona encargada del área, así como las posibles fuentes de información Se definió el cronograma de actividades quedando de la siguiente manera:

16										
17	CAPACITACIONES ICLEI									
18	ENTREGAS PARCIALES a ICLEI		CRONOGRAMA ACTUALIZADO AL 16 JULIO DE 2014							
19	ENTREGA FINAL									
20										
21										
22										
23	Módulos	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
24	Inducción PACMUN	5 al 9 / 30								
25	Inventarios de GEI		2 al 6			19				
26	Estrategia de mitigación de emisiones de GEI			30 al 4		19				
27	Reforzamiento Inventarios ICLEI y Grupo PEACC									
28	Capacitación Extra de Inventarios y Gestión de la Información			29						
29	Análisis de vulnerabilidad y Estrategia de adaptación ante el cambio climático				25 al 29	19				
30	Análisis de información y conformación del reporte final.									2
31										
32										

Lo más relevante de esta reunión fue que: se definió la forma de trabajo que se deberá realizar a lo largo de la integración y recopilación de información para la elaboración del PACMUN.

- Se contó con la presencia de los principales actores relacionados con el estudio del cambio climático en el municipio: de organizaciones civiles, los Directores o representantes de las siguientes áreas Ecología, Agua Potable, Aseo Público, Fomento Agropecuario, Obras / Desarrollo Urbano, Desarrollo Social / Humano y Protección Civil, personal de la Universidad Guadalajara, personal técnico de la JIRA, la dirección de ecología del propio H. Ayuntamiento, así como el sector salud.
- Se eligió una Consejo Directivo para encargarse del desarrollo del plan estratégico para cumplir con los objetivos del PACMUN, dicho Consejo está integrado por los ciudadanos:



CARGAS DE TRABAJO CORRESPONDIENTES POR AREAS DEACUERDO AL “ANEXOC” DEL PACMUN TONAYA JAL.

Correos electrónicos:

Presidente: alfonso_vizcainoq@hotmail.com

Oficial mayor: psicemanuel@hotmail.com

Dirección de Alumbrado Público: depaguapt@hotmail.com

Dirección de Obras públicas: gaona_133@hotmail.com
Dirección de Protección civil: pctonaya@hotmail.com
Dirección de agua potable: depaguapt@hotmail.com
Dirección de desarrollo humano y Dirección de promoción económica:
desarrollohumanotonaya@hotmail.com
Dirección de ecología: franciscocerv@hotmail.com

- Se acordó que el proceso estuviera estructurado por: talleres participativos con actores clave del municipio, así como mesas de trabajo entre las diferentes direcciones que tienen influencia para la elaboración del documento, además de realizar retroalimentaciones entre los directores de ecología y los integrantes de la asociación Intermunicipal de la JIRA. Se buscó 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.
- Las conclusiones a las que se llegaron fueron que se tendrá que trabajar de manera estrecha entre los actores involucrados en la elaboración del documento, los cuales comprenden tanto las diferentes direcciones del H. Ayuntamiento, los actores clave, instituciones educativas, etc. Otra de las conclusiones fue que se tendrá que trabajar en realizar: mesas participativas, talleres, conferencias etc., para lograr terminar esta importante herramienta de gestión que es el PACMUN.

3. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN

3.1 Visión

Contar con una herramienta de gestión que le permita al municipio mejorar las condiciones ambientales, así como incidir de manera positiva en el buen vivir de la población, generando inercias con diferentes instituciones y órganos de gobierno para contribuir con las medidas necesarias de adaptación y mitigación en el cambio climático global y con ello contribuir con el cuidado del medio ambiente tanto a nivel municipal, estatal, nacional e internacional.

3.2 Objetivos del PACMUN

Objetivo General

Consolidar un documento que nos permita Integrar, coordinar e impulsar de manera local las políticas públicas, que permita al H. Ayuntamiento del Municipio de **San Gabriel** promover el bienestar de la población a través de la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y la disminución de los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático.

Objetivos específicos

El PACMUN tiene los siguientes siete objetivos específicos:

- Crear capacidades y acciones que le permitan al municipio de **San Gabriel**, tener las herramientas necesarias para afrontar el cambio climático.
- Identificar las fuentes clave de emisiones de GEI.
- Incidir en las pautas de conducta, hábitos y actitudes de la población del municipio de San Gabriel para que contribuya a mitigar el cambio climático y asuma medidas de adaptación.
- Atraer inversiones y financiamientos destinados a proyectos de mitigación de GEI y adaptación que permitan superar las barreras o la implementación de las medidas.
- Promover la innovación tecnológica relacionada con el combate al cambio climático, en el municipio de San Gabriel y la región de la Junta Intermunicipal para la Gestión Integral de la Cuenca Baja del Rio Ayuquila (JIRA).
- Marcar pauta para las políticas públicas en mitigación y adaptación al cambio climático en México y generar un efecto multiplicador en el país.
- Que el presente documento nos permita de manera regional tener una herramienta de trabajo, en la que se planteen medidas de adaptación y

mitigación, que nos permitirán implementar las alternativas necesarias para la reducción de GEI.

3.3 Metas del PACMUN

El plan de Acción Climática Municipal tiene las siguientes 24 metas específicas, las cuáles se describen a continuación.

METAS Inventarios (cuatro):

- Los actores clave junto con autoridades municipales, elaborarán un inventario que permita identificar las principales fuentes de emisión de GEI.
- Se establecerán los sectores o actividades que requieren mayor atención y las que tengan más oportunidad de reducir las emisiones GEI.
- Actualizar el inventario de áreas verdes en el municipio para proponer mejoras y en su caso un aumento de las mismas.
- Se actualizarán por lo menos una vez en cada administración pública (cada tres años) los reglamentos aplicables en materia de emisiones de GEI.

METAS Mitigación (nueve):

- Conservar y recuperar en un 30% al 2017 los cuerpos de agua mediante prácticas de conservación de suelo y reforestaciones que incrementen la infiltración y fomenten la recarga natural de los acuíferos y sistemas hidrológicos, con medidas que fomenten el ahorro y cuidado del agua, así como el tratamiento y reúso de las aguas residuales.
- Conformar al 2017 un Centro de Capacitación de métodos agrícolas sustentables para las comunidades, que lleven a ellas las metodologías necesarias para la práctica agrícola que es amigable con el medio ambiente, y así lograr un valor agregado en las cosechas, mediante etiquetas verdes para beneficios de los agricultores.
- Incremento y mejoramiento en un 20% al 2017 de áreas verdes que servirán para la captura de GEI y como reguladores de la Temperatura y humedad en el ambiente, además de proporcionar espacios públicos de convivencia y recreación.
- Cumplir con por lo menos el 30% de las medidas de mitigación propuestas en el PACMUN al 2017.
- Establecer por parte de la institución o dependencia correspondiente las condiciones ambientales a que se sujetará la ejecución de obras y/o acciones que causen daños al medio ambiente mediante un manual verde que sea acorde a las disposiciones normativas en materia ambiental, a fin de reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente.

- Aumentar la captura de GEI mediante la mejora de los sistemas naturales con acciones como la reforestación, conservación de suelos y prácticas de agricultura orgánica.
- Poner en operación el programa de alumbrado LED y en el primer año lograr una cobertura de al menos el 35%.
- Aumentar la biomasa y almacenes de Carbono en la cobertura, altura del dosel y riqueza de especies vegetales.
- Difundir a la población mediante medios electrónicos y/o impresos la importancia del PACMUN de manera que los ciudadanos conozcan las acciones y actividades que pueden hacer para reducir las emisiones de GEI.

METAS Vulnerabilidad (una):

- Lograr difundir entre la población de manera visual la información sobre los riesgos y amenazas naturales a las que está expuesto el Municipio.

METAS Adaptación (diez):

- Notificar a la población y empresas sobre la Normatividad, leyes y reglamentos en materia de emisión de gases de efecto invernadero para la verificación correspondiente de unidades móviles y fijas entendiendo que deberán regularizarse en caso de alguna anomalía.
- Notificar a la población y empresas sobre las leyes y reglamentos en materia de ordenamiento urbano y territorial para la atención correspondiente en el entendido que deberán regularizarse en caso de alguna anomalía.
- Actualizar los Reglamentos Municipales para que se alineen con el Plan Estatal de Cambio Climático PEACC.
- Elaborar un Plan de contingencia ante un desastre natural en el municipio
- Elaborar y actualizar el Atlas de riegos y diagnósticos de escorrentías en cuenca cerrada.
- Mantener desazolvados los cauces de ríos y arroyos antes de las temporadas de lluvias.
- Mantener eficiente el sistema de drenaje y alcantarillado del municipio.
- Implementar alternativas para la conservación de suelo y agua, para disminuir la erosión y pérdida vegetal.
- Dotar de Infraestructura Urbana Básica a las comunidades, colonias y barrios de la cabecera municipal.

- Cumplir con por lo menos el 30% de las medidas de adaptación propuestas en el PACMUN.

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 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).

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).

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.

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

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.

Protocolo de Kyoto determina los GEI a reducir, estos son: dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafluoruro de azufre (F_6S). 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 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 (CO_2e)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.

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.

⁷ Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

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).

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:

a) Disposiciones de carácter Federal



b) Disposiciones de carácter Estatal

- Constitución Política del Estado de Jalisco
- Código urbano para el Estado de Jalisco
- Ley de Coordinación en Materia de Sanidad Animal para el Estado de Jalisco y sus municipios
- Ley de Coordinación en Materia de Sanidad Vegetal del Estado de Jalisco
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco
- Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco
- Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco
- Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco
- Ley de Protección y Cuidado de los Animales del Estado de Jalisco
- Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus municipios
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco
- Ley de Desarrollo Urbano
- Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco
- Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus municipios
- Ley de Vivienda para el Estado de Jalisco y sus municipios

- Ley de movilidad y Transporte del Estado de Jalisco
- Procedimiento obligatorio para el muestreo de descargas de aguas residuales
- Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco
- Reglamento de la Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco en Materia de Recolección y Transporte de Residuos de Manejo Especial
- Reglamento de la Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco
- Reglamento de la Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus Municipios
- Reglamento de la Ley Estatal de Salud en Materia de Salubridad Local
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico en Materia de Áreas Naturales Protegidas
- Reglamento Estatal de Zonificación
- Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico en Materia de Control de Emisiones por Fuentes Móviles
- Reglamento de la Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental
- Reglamento del Programa de Afinación Controlada para el Estado de Jalisco
- Tránsito y Vialidad del Estado de Jalisco
- Ley Orgánica Municipal
- NAE-SEMADES- 005-2005 Forestación y reforestación de especies arbóreas en zonas urbanas
- NAE-SEMADES-001-2003 PODA, Trasplante y derribo del arbolado
- NAE-SEMADES-002-2003 Bancos de material geológico
- NAE-SEMADES-003-2004 Manejo inadecuado cerdaza
- NAE-SEMADES-004-2004 Cadáveres porcinos
- NAE-SEMADES-006-2005 Carreteras y caminos de competencia estatal
- NAE-SEMADES-007-2008 Residuos Sólidos Urbanos
- Norma ambiental reforestación urbana

c) Disposiciones de carácter Municipal

- Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente
- Reglamento de Construcción
- Reglamento para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento

A continuación se hará referencia a las diversas atribuciones municipales en materia ambiental que fundamentan la adopción del presente documento, así como de las medidas en él plasmadas.

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
2. Artículo 115

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.

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 acuacultura.
- 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 acuacultura.
- 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 fuentes fijas que

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

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 Vida Silvestre.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

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

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 Vida Silvestre (LGVS)¹⁰	Las atribuciones que corresponden en la materia a los municipios son mínimas, de hecho las tendrán en tanto las leyes estatales así lo establezcan. En este sentido, el artículo 15 señala que los municipios ejercerán las atribuciones que les otorguen las leyes estatales en el ámbito de sus competencias, así como aquellas que les sean transferidas por las Entidades Federativas, mediante acuerdos o convenios de coordinación, o bien con la Federación, en términos del artículo 11, el cual determina que la Federación, podrá suscribir convenios o acuerdos de coordinación, con el objeto de que los gobiernos del Distrito Federal o de los Estados, con la participación, en su caso, de sus Municipios, asuman únicamente las facultades expresamente señaladas en dicho artículo. De modo que para conocer las facultades

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 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

	municipales en materia de vida silvestre habrá que analizar la ley estatal correspondiente y, en su caso, los convenios de coordinación.
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable¹¹	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 que tienen los municipios son las mínimas. La mayoría de ellas se encuentran encaminadas a apoyar a la federación.

Adicionalmente, pero expedidas con fundamento en el artículo 73 fracciones 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

Estas leyes señalan para los municipios, lo siguiente:

Leyes Generales	
Ley General de Asentamientos Humanos¹²	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: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Formular, aprobar, administrar y vigilar</i> 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,

¹¹ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003. Última reforma publicada el 7 de junio de 2013.

¹² Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 21 de julio de 1993. Última reforma publicada el 9 de abril de 2012.

	mejoramiento y crecimiento de los centros de población.
Ley General de Protección Civil¹³	<p>A diferencia del resto de leyes generales, esta no determina en algún artículo en específico las atribuciones de los municipios, pero sí encontramos a lo largo de su articulado diversas disposiciones de las que se desprende atribuciones para los municipios, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de programas de protección civil (artículo 37). • Fomento a la cultura y la participación en materia de protección civil (artículo 41). • Establecimiento de Unidades de Protección Civil (artículo 75). • Elaboración de Atlas Municipales de Riesgo (artículo 83 y 86). • Reubicación de Asentamientos Humanos (artículo 87)

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

Apartado Leyes Estatales

El presente PACMUN tiene como sustento:

- Los artículos 50, Fracción XXI, y 77, Fracciones II inciso b) y III, de la Constitución Política del Estado de Jalisco.
- Los artículos 37. Fracción II, y 40 Fracción II de la Ley del Gobierno y la Administración Pública Municipal del Estado de Jalisco.
- Los artículos 2, fracción I de la Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios.

A continuación se detallan los artículos de las Leyes Estatales en materia ambiental que establecen las competencias de los municipios para que puedan llevar a cabo acciones que ayuden a combatir el cambio climático, así como realizar y/o regular diversas acciones relacionadas con el tema.

Código urbano para el	Publicada el 27/09/2008.
-----------------------	--------------------------

¹³ Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

<p>Estado de Jalisco</p>	<p>Entre sus objetivos se encuentra: definir las normas que permitan dictar las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos en el Estado de Jalisco, 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. Así como definir los medios para reconocer, promover y organizar la participación de los vecinos de las colonias, barrios y centros de población; en materia de ordenamiento territorial del asentamiento humano y de gestión del desarrollo urbano sustentable.</p> <p>En el artículo 4 del Título Primero se especifica que el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos tenderá a mejorar las condiciones de vida de la población, mediante 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.</p> <p>Título V, Capítulo I, en la sección segunda, Del programa Municipal de Desarrollo urbano, se establece que dicho Programa 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> <p>En la Sección cuarta se lee que el Plan Regional de Integración Urbana es el conjunto de estudios, acciones e instrumentos para promover y orientar el desarrollo urbano sustentable de los centros de población y las áreas de influencia común que los delimitan, en la totalidad o parte del territorio de dos o más municipios. Así mismo, a lo largo del documento se especifican las acciones que son de competencia de los municipios para cumplir con las normas ambientales aplicables para lograr un desarrollo sustentable.</p> <p>En la Sección quinta, el artículo 117 establece que el Plan de desarrollo urbano de centro de población se fundamentará en los estudios técnicos que permitan considerar los criterios derivados de los estudios de impacto ambiental y riesgos.</p> <p>Título Octavo, Capítulo Primero, Artículo 212 establece que en cuestiones de drenaje y alcantarillado el municipio tiene que prever la planta o sistema de tratamiento de aguas residuales y manejo de aguas pluviales para la recarga de los mantos acuíferos o la aportación</p>
--------------------------	---

	<p>económica correspondiente cuando esté prevista la construcción de sistemas de tratamiento, los cuales deberán sujetarse a las disposiciones vigentes en materia ambiental.</p>
<p>Ley de Coordinación en Materia de Sanidad Vegetal del Estado de Jalisco</p>	<p>Titulo Primero, Capítulo I, en el artículo 1 se afirma que esta Ley en coordinación con la Federación tiene por objeto 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; impulsar la investigación, producción, utilización y comercialización de insumos y materiales químicos de bajo impacto ambiental y orgánicos en la producción agrícola; gestionar los recursos y demás apoyos presupuestales federales y estatales para aplicarse en acciones fitosanitarias de bajo impacto ambiental; entre otros.</p> <p>Título cuarto, Capítulo II, el artículo 45 especifica que la Secretaría y los gobiernos municipales en el ámbito de sus competencias, inducirán el establecimiento de sistemas de certificación de procesos o productos para inducir patrones de protección y conservación de los cultivos agrícolas contra las acciones perjudiciales de plagas, enfermedades, maleza, contaminación genética, ambiental, manejo, transporte y fertilidad de suelos.</p>
<p>Ley de Desarrollo Forestal Sustentable para el Estado de Jalisco</p>	<p>Fecha de última modificación 13/01/2007.</p> <p>En el Capítulo I están detalladas las competencias Estatal y Municipal en Materia Forestal.</p> <p>En el Capítulo II se trata de la Coordinación entre el Gobierno del Estado y Gobiernos Municipales.</p> <p>En el TÍTULO OCTAVO, Del Fomento al Desarrollo Forestal Sustentable, CAPÍTULO I, De los Incentivos Económicos, se especifica que los municipios, como el Estado y los particulares, tienen que coadyuvar financieramente para la realización de tareas de conservación, protección, restauración, vigilancia, silvicultura, ordenación y manejo sustentable de los ecosistemas forestales.</p> <p>En general, para cualquier tipo de acción en materia forestal, los Municipios deberán siempre coordinarse con los niveles estatal y federal.</p>
<p>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable</p>	<p>Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 25 de febrero de 2003.</p> <p>Esta Ley incluye disposiciones relacionadas con la Protección, restauración, conservación, manejo, forestal,</p>

	sustentable, evaluación, servicios ambientales, hidrología. En el Capítulo II, en la Sección 3 están especificadas de manera detallada las atribuciones de los municipios.
Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco	<p>Publicada el 21/12/2006.</p> <p>Título II, Capítulo único, en el artículo 16 se establece que el programa sectorial para el Desarrollo Rural Sustentable del Estado, contemplará el fomento de acciones específicas que incidan, coadyuven y determinen el mejoramiento de las condiciones productivas, económicas, sociales, ambientales y culturales del medio rural.</p> <p>En el artículo 18 se establece que los municipios y la Federación deben de tener un esquema de coordinación para la ejecución de los proyectos de desarrollo rural sustentable.</p> <p>Título IV, Capítulo I, el artículo 47 afirma que la Comisión Intersecretarial coordinará el establecimiento y mantenimiento de los mecanismos para la evaluación y registro de las tecnologías aplicables a las diversas condiciones agroambientales y socioeconómicas de los productores rurales en la entidad, atendiendo a los méritos productivos, las implicaciones y restricciones de las tecnologías, la sustentabilidad y la bioseguridad, sin perjuicio de lo establecido en los ordenamientos federales.</p> <p>El Artículo 49 del mismo Capítulo especifica que la Política Estatal de Desarrollo Rural Sustentable en materia de Capacitación y Asistencia Técnica, estará orientada al aprovechamiento y preservación de los ecosistemas y la biodiversidad.</p> <p>En el Capítulo II, el artículo 58 habla de que se promoverá que los recursos se suministren oportunamente y se destinen para invertir en la restauración, mejoramiento y conservación de los recursos naturales y servicios Ambientales.</p> <p>En general, en toda la Ley se especifica que todas las acciones en materia de desarrollo rural sustentable deben de llevarse a cabo con la coordinación entre los 3 niveles de Gobierno.</p>
Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco	<p>Publicada el 24/06/2003.</p> <p>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</p>

	<p>mejoramiento de las especies domésticas productivas para el consumo humano a que se refiere la ley.</p> <p>Título V Capítulo II, en el artículo 115 que regula las actividades del rastro municipal, se especifica que en los casos de decomiso que sean necesarios los despojos serán cremados, a fin de garantizar el no consumo de estos productos por la población humana o animal, evitando con esta acción la contaminación ambiental y la proliferación de plagas.</p>
<p>Ley de Gestión Integral de los Residuos del Estado de Jalisco</p>	<p>Publicada el 24/02/2007.</p> <p>En el Capítulo I del TITULO SEGUNDO se establece que los Ayuntamientos son entre las autoridades competentes para aplicar la presente Ley, junto con el Ejecutivo del Estado y la SEMADES. En el artículo 8 del mismo Capítulo están detalladas las atribuciones de los Ayuntamientos.</p> <p>El Capítulo II habla de la Coordinación entre las tres entidades.</p> <p>El Capítulo II del TITULO TERCERO dice que es competencia del municipio elaborar, evaluar y modificar su programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, así como toda la reglamentación necesaria para normar esta actividad, de conformidad con las bases establecidas a nivel estatal.</p> <p>El Capítulo IV del TITULO TERCERO establece que la Secretaría y los Ayuntamientos se encargarán de divulgar por los medios que consideren oportunos, la relación de los residuos sujetos a planes de manejo y pondrán a disposición de los particulares la información pública en materia de residuos que les sea solicitada en los términos de la Ley de Transparencia e Información Pública del estado de Jalisco.</p> <p>El Capítulo V del TITULO TERCERO especifica que el Poder Ejecutivo y los Ayuntamientos evaluarán, desarrollarán y promoverán la implementación de los instrumentos económicos, fiscales y financieros necesarios para la Gestión Integral de los residuos, así como para incentivar al sector privado a la modernización de sus infraestructuras y equipos para reducir la generación de residuos y encaminarse hacia el reúso y reciclaje.</p> <p>En los artículos 29 y 30 del Capítulo VI del TITULO TERCERO se establecen otras competencias de los Ayuntamientos en materia de Educación y Participación Social.</p> <p>Así mismo en el Capítulo VII, artículo 31 en materia de los</p>

	<p>Sistemas de Manejo Ambiental.</p> <p>En el TITULO V, Capítulo II, en los artículos 53 hasta el 61, se establecen los detalles para la recolección y disposición final de los residuos a nivel municipal.</p> <p>En el capítulo III, sección primera, se establecen las competencias de los Ayuntamientos en materia de reciclaje y en la sección segunda en materia de compostaje.</p> <p>En el Capítulo IV se especifican las sanciones administrativas de competencia del Ayuntamiento.</p>
<p>Ley de Protección y Cuidado de los Animales del Estado de Jalisco</p>	<p>En el Capítulo I, el artículo 3 establece que corresponde al Gobierno del Estado a través de la Secretaría del Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable y a los municipios, en auxilio de las autoridades federales, la salvaguarda de las especies de fauna silvestre y su hábitat.</p> <p>El artículo 4 afirma que las autoridades estatales y municipales, deberán dar aviso a las autoridades federales competentes, cuando tengan conocimiento del cautiverio de algún animal silvestre, cuya posesión pudiere contravenir leyes federales de la materia. De igual manera, auxiliarán a las autoridades competentes para aplicar las medidas necesarias para la regulación del comercio de animales silvestres, sus productos o subproductos, mediante la celebración de convenios o acuerdos de coordinación.</p> <p>Así mismo, el artículo 5 especifica que los animales son integrantes de un orden natural cuya preservación es indispensable para la sustentabilidad del desarrollo humano, razón por la cual se les debe proporcionar protección y cuidado conforme a la ley.</p> <p>El artículo 8 establece las facultades que corresponden a los municipios.</p> <p>En el Capítulo IV, De la Cultura para la Protección a los Animales, se habla de las facultades de estado y municipios.</p>
<p>Ley del Agua para el Estado de Jalisco y sus municipios</p>	<p>Fecha de última modificación 09/10/2007.</p> <p>Regula la explotación, uso, aprovechamiento, preservación y reúso 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>El Artículo 9 del Capítulo I, TITULO PRIMERO, dice que el Gobierno del Estado y los Ayuntamientos se coordinarán a través del Sistema Estatal del Agua para</p>

	<p>todos los asuntos relacionados con los usos, aprovechamiento y servicios de agua.</p> <p>Capítulo III Artículo 14. Las autoridades municipales participarán en la formulación, seguimiento, evaluación y actualización de la programación hídrica estatal, junto con la Comisión del Agua, los usuarios y la sociedad en general.</p> <p>El artículo 20, Capítulo I, TITULO SEGUNDO, especifica que los Ayuntamientos de los Municipios del Estado son autoridades responsables de vigilar la observancia de la presente Ley, en el ámbito de sus respectivas competencias.</p> <p>En el Capítulo II del TITULO SEGUNDO están especificadas las competencias de las Autoridades Municipales, del artículo 44 hasta el 55.</p> <p>En el Capítulo I del TITULO SEXTO están especificadas las disposiciones generales en materia de la Prestación de los Servicios Públicos de Agua, Potable, Alcantarillado y Saneamiento que corresponden al Municipio.</p>
<p>Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco</p>	<p>Ley Estatal de Protección al Ambiente, Protección, ambiental, ordenamiento, ecológico, residuos sólidos, vulnerabilidad, procuraduría, relleno sanitario.</p> <p>En el Capítulo II Distribución de competencias, artículo 8 se establecen las facultades de los Municipios, entre las cuales: formular, conducir, evaluar la política ambiental municipal; Aplicar disposiciones jurídicas para prevenir y controlar contaminación atmosféricas generada por fuentes fijas y no movibles, residuos sólidos, e industriales no considerados de alto riesgo y no atribuibles al Estado y Federación; Crear y administrar zonas de preservación ecológica de centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas; Prevenir y controlar emisiones de ruido, vibraciones, calor, luminosidad, radiación electromagnética y olores perjudiciales de fuentes fijas o móviles no Federadas; Regular el aprovechamiento sustentable, prevención y control de contaminación de aguas que descargan en redes de drenaje de centros de población; Formular, expedir y ejecutar programas de ordenamiento ecológico local y el control y vigilancia de Uso y cambios de Usos del Suelos; Atender y participar en asuntos que afecten 2 o más municipios; Participar en emergencias y contingencias ambientales; Informar y difundir política estatal en materia ambiental; Evaluar impacto ambiental de obras o actividades no reservadas para Estado y/o Federación.</p>

	<p>La distribución de competencias y coordinación plasmados en los Artículos 4 a 14 Bis del Capítulo II de la LGEEPA establece los alcances y atribuciones de la participación de la Federación, Estados, Distrito Federal y Municipios en la materia de esta Ley.</p> <p>En materia de preservación, ordenamiento ecológico y cambio climático, los artículos que facultan al Municipio para elaborar su PACMUN son: artículos 4, 8, fracciones I, II, III, VIII, XIII, XV, XVI y XVII; 41.</p>
<p>Ley de Desarrollo Urbano</p>	<p>Corresponde a los municipios, formular, aprobar y administrar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven, así como evaluar y vigilar su cumplimiento, de conformidad con la legislación local; regular, controlar y vigilar las reservas, usos y destinos de áreas y predios en los centros de población; administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven; celebrar con la Federación, la entidad federativa respectiva, con otros municipios o con los particulares, convenios y acuerdos de coordinación y concertación que apoyen los objetivos y prioridades previstos en los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población y los demás que de éstos deriven; prestar los servicios públicos municipales, atendiendo a lo previsto en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y en la legislación local; coordinarse y asociarse con la respectiva entidad federativa y con otros municipios o con los particulares, para la prestación de servicios públicos municipales, de acuerdo con lo previsto en la legislación local; participar en la creación y administración de reservas territoriales para el desarrollo urbano, la vivienda y la preservación ecológica, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.</p>
<p>Ley de Obra Pública del Estado de Jalisco</p>	<p>En varios artículos se especifica que el cumplimiento de las normas de carácter ambiental (para protección ecológica y respeto del medio ambiente) es requisito para que pueda ser llevada a cabo una obra pública por parte de un contratista. (ej. Artículos 214 y 216).</p>
<p>Ley de Vivienda para el Estado de Jalisco y sus municipios</p>	<p>En el Capítulo VIII se establecen las acciones relacionadas con la vivienda que son de competencia municipal.</p> <p>En el Capítulo X, el artículo 43 habla acerca de la explotación de los bancos de materiales básicos para la construcción, que deberá tomar en cuenta las</p>

	<p>disposiciones y lineamientos de la Ley Estatal de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente, así como los ordenamientos Municipales de la materia, con la finalidad de que el deterioro causado por la explotación de los bancos de materiales sean restaurados cuando la naturaleza lo permita, en los términos establecidos por los convenios que suscriban y por los ordenamientos antes referidos.</p> <p>En el Capítulo XI artículo 51 se habla de las disposiciones técnicas aplicables para la construcción de las viviendas, entre las cuales se deberán de considerar tecnologías alternativas de bajo o nulo impacto ambiental, la utilización de ecotécnicas y de ingeniería ambiental aplicable a la vivienda entre otros aspectos deberá considerar la racionalización del uso del agua y sus sistemas de reutilización, el aprovechamiento de fuentes alternas de energía.</p> <p>En el Capítulo XII, De la participación, coordinación y obligaciones de los organismos públicos y privados que desarrollen y financien vivienda dentro del estado de Jalisco, el artículo 62 especifica que los programas implementados a nivel estatal buscarán el mejoramiento y construcción de viviendas que fomenten el arraigo de los habitantes en su medio, la utilización preferentemente de materiales regionales, la utilización de técnicas de construcción que fomenten la conservación y desarrollo ecológico, así como el uso de tecnologías apropiadas que coadyuven a elevar los niveles de sanidad, de habitabilidad, así como del mejor aprovechamiento de los servicios prestados por los ayuntamientos.</p>
<p>Ley de movilidad y Transporte del Estado de Jalisco</p>	<p>Ley de vialidad, establece las bases para programar, organizar, administrar y controlar la infraestructura vial, la infraestructura carretera y el equipamiento vial, regir el tránsito en el Estado de Jalisco para establecer el orden y control de la circulación vehicular y peatonal en las vías públicas abiertas a la circulación, que no sean de la competencia federal.</p> <p>Del Título primero, en el Capítulo III se establecen los ámbitos de competencia del Estado y del Municipio.</p> <p>Del Título Segundo, en el Capítulo III se detallan las atribuciones de los Ayuntamientos, y en los Capítulos IV, V y VI se encuentra de la concurrencia y coordinación de las autoridades estatales y municipales.</p> <p>En el Título tercero, Capítulo I, se establecen las disposiciones para los reglamentos municipales de tránsito y de zonas conurbadas. El Capítulo II habla de</p>

	educación vial. No se hace mención específica a cuestiones de carácter ambiental o de cambio climático.
Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios	En el artículo 3 del Capítulo primero se establece que la planeación para el desarrollo estará orientada por diferentes principios entre los cuales aparece la sustentabilidad: los planes de desarrollo deberán considerar en sus estrategias, programas y proyectos, criterios de evaluación que les permitan estimar los costos y beneficios ambientales para definir las acciones que garanticen a las actuales y futuras generaciones una adecuada estabilidad ambiental.

Apartado Reglamentos municipales

Los reglamentos del municipio de Tonaya que tienen disposiciones en materia ambiental son:

- Reglamento de Ecología y Protección al Ambiente.
- Reglamento de Construcción.
- Reglamento para la Prestación de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento.

5.2 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal

5.2.1. 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 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:

- 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.

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:



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.

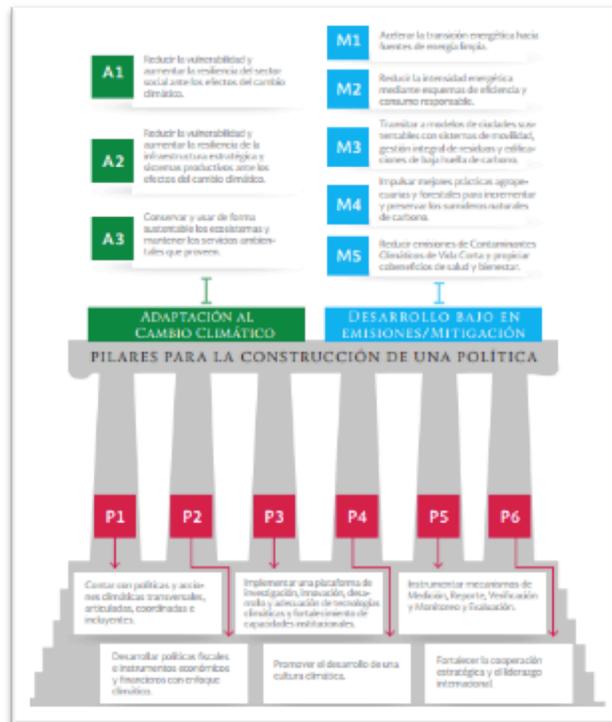
La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en términos de la LGCC constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La primera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



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.

5.2.4 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco

El Plan Estatal de Desarrollo 2013-2033 aborda entre otros el tema de la sustentabilidad.

“En este plan se establece la necesidad de ver a todos (gobiernos, sociedad y sector privado) articulados para implementar acciones que permitan el aprovechamiento y la conservación del medio ambiente y de los recursos naturales de manera sostenible. Lo anterior permite asegurar el bienestar de las generaciones futuras, pero también de los habitantes a lo largo y ancho del territorio del estado, incluidas las áreas metropolitanas que actualmente afrontan grandes retos, y que sólo en **gobernanza se podrán resolver**”. (PED 2013-2033 pág. 21)

En el Capítulo “Entorno y Vida Sustentable” se habla de:

- Aprovechamiento y conservación de la biodiversidad
- Protección y gestión ambiental
- Cambio climático y energías renovables
- Agua y reservas hidrológicas
- Planeación urbana y territorial
- Movilidad sustentable

La dimensión Entorno y vida sustentable contempla seis temáticas sectoriales que, reconociendo el rol rector del Gobierno, identifica las principales problemáticas y oportunidades y, traza objetivos y estrategias para el desarrollo sustentable de Jalisco.

El Plan propone la generación de capacidades individuales y sociales para aprovechar de manera eficiente y sustentable los recursos, así como, equilibrar y armonizar nuestros entornos.

Las esferas de acción en la gobernanza ambiental se orientan a conservar la biodiversidad y protegerlos ecosistemas, coordinar la gestión sustentable del territorio, aprovechar de manera sostenible las reservas acuíferas, así como hacer más eficiente el suministro, consumo y tratamiento de aguas, de tal forma que los servicios ambientales esenciales provean de beneficios en torno a la producción y aprovechamiento de alimentos, medicinas, madera, **captura de carbono**, estabilidad climática, mantenimiento de suelos fértiles y desaceleración de la deforestación y desertificación de los ecosistemas.

El Capítulo “Aprovechamiento y conservación de la biodiversidad” empieza con un diagnóstico de problemas, para seguir con la identificación de las áreas de oportunidad, entre las cuales se encuentran los Modelos de gobernanza ambiental

intermunicipales, como la JIRA, y los Modelos de intervención para la restauración de cuencas costeras (Estrategia REDD+).

Las Cuencas Costeras de Jalisco como área de acción temprana REDD+ contempla dos ejes principales: integración de políticas públicas y gobernanza para la mitigación y adaptación al cambio climático, enfocadas a detener las causas de deforestación y degradación forestal; desarrollo de un sistema de Medición, Reporte y Verificación (MRV) de las emisiones de carbono forestal.

En el Capítulo “Cambio Climático y energías renovables” se habla del hecho de que existe desinformación de la población ante el cambio climático (pág. 95 del PED 2013-2033) y del alto potencial de captura de carbono en el sector rural (pág. 97 del PED 2013-2033).

En el Capítulo “Planeación Urbana y Territorial” entre las Áreas de oportunidad se encuentran el Ordenamiento Ecológico territorial, la Gestión del territorio a través de Sistemas de Información Geográfica (SIG), y el impulso del Urbanismo Sustentable.

En el Capítulo “Movilidad Sustentable” en el diagnóstico de problemáticas se trata del uso en aumento del automóvil particular y de la deficiente calidad del transporte público. En las áreas de oportunidad se mencionan Alternativas de transporte masivo y colectivo y Planeación y ordenamiento del territorio, entre otros.

En el Capítulo “Gobernanza ambiental” en la sección de Temas transversales se identifican como problemáticas la Carencia de cultura ambiental en la ciudadanía, la ineficiencia de los instrumentos de colaboración intersectorial para la gestión y gobernanza ambiental y la Agenda pendiente en justicia ambiental.

Así mismo, como áreas de oportunidad se identifican, por segunda vez, las Experiencias de asociacionismo intermunicipal como es el caso de la JIRA, la Coordinación intermunicipal para la gestión ambiental, la Gestión ambiental en áreas de conservación, los Comités técnicos participativos para la gestión y gobernanza ambiental, la Comisión intersecretarial de cambio climático, y el Fortalecimiento de la justicia ambiental, entre otros.

A lo largo de todo el documento, el Plan Estatal de Desarrollo define de manera muy puntual las problemáticas y las áreas de oportunidad de cada tema, considerando los temas ambientales de prioridad, tanto que son tratados antes de cuestiones económicas y sociales.

6. Instrumentos de planeación territorial y cambio climático

El municipio de Tonaya, Jalisco, es considerado **urbano**, su población en 2010 según el Censo de Población y Vivienda fue de 5 mil 930 personas contando con 25 localidades. Tonaya es la localidad más poblada con 3 mil 497 personas, representando el 59 por ciento de la población, le sigue Coatlancillo con el 9.5, El Cerrito con el 5.1, Los Asmoles con el 3.5 y El Paso de San Francisco con el 3.3 por ciento del total municipal (INEGI y COEPO, 2010).

Según el SIEG (Sistema de información estadística y geográfica de **Jalisco**, 2012), el aumento de población tiene una estrecha relación con el sector económico en el municipio, es decir, de Diciembre de 2009 a Mayo de 2012 el municipio de Tonaya registró un incremento real en el número de trabajadores permanentes y eventuales urbanos en la región Sierra de Amula, esto en el sector industrial, derivado de las empresas de muebles y de las mezcaleras.

Los aspectos y dinámicas urbanas del municipio que se relacionan con la emisión de GEI, son los que se presentan en el siguiente cuadro:

Problemática urbana	Relación con la emisión de GEI
Riesgo de incremento de erosión	La degradación del suelo, según estudios de la Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAT), el 77% de la superficie del territorio sufre una severa pérdida de vegetación natural debido al mal uso del suelo, lo que implica que no hayan sido utilizados adecuadamente en las actividades productivas aptas. Por otra parte, estos suelos sufren de acidez y de salinidad que son provocados por las mismas lluvias y por la actividad humana, esto último tiene que ver con la utilización de fertilizantes y químicos para sus actividades productivas (PMDU 2010-2012).
Contaminación de recursos hídricos	El grado de contaminación que presentan las aguas superficiales de Tonaya, en términos generales es baja de acuerdo a los estudio realizados por la SEMARNAT, la contaminación más importante es la del Río

	<p>Tonaya que es causada por las descargas residuales de la cabecera municipal y la localidad de Coatlancillo y El Paso de San Francisco. Por otra parte la contaminación de las aguas subterráneas es todavía más baja, ya que su única fuente de contaminación es lo que pueden arrasar los escurrimientos que se generan principalmente en los tiempos de lluvias ocasionada por el sobre pastoreo y la quema de cuamiles.</p> <p>A excepción de Tecomatlán, Metapán, Santa Gertrudis, San Rafael y El Convento, el resto de las localidades del municipio, cuentan con el servicio de Red de Drenaje. Existen fosas de oxidación en Las Higueras, La Liebre y en la Cabecera Municipal, solo que en esta última ya llegó al máximo de su vida útil. (PMDU 2010-2012).</p>
Residuos sólidos	<p>La contaminación que producen los desechos sólidos, según los propios estudios de la SEMARNAT, se considera baja, esta contaminación es provocada por el tiradero de la cabecera municipal (PMDU 2010-201).</p>

NOTA: Se acudió a consultar el PMDU 2010-2012 dado que no se cuenta accesible el vigente, y no fue proporcionado por el municipio.

De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano vigente (2010-2012) en el municipio de Tonaya, se tiene que trabajar, entre otras cuestiones en los siguientes aspectos relacionados con la mitigación al cambio climático:

- Establecer una planta tratadora de agua.
- Implementar alternativas para la conservación de suelo y agua, para disminuir la erosión y pérdida vegetal, donde a su vez se establezcan medidas respecto a la utilización excesiva de agroquímicos.
- Reforzar las actividades y recursos para la recolección de residuos sólidos en la cabecera municipal y en el resto de las localidades, y junto con ello realizar planes de manejo para el tratado de los mismos al ser depositados.

En lo referente a la vulnerabilidad del municipio al cambio climático, se tiene que a consecuencia del crecimiento urbano desmedido, en el municipio de Tonaya, Jalisco, prevalecen diversos asentamientos humanos ubicados en lugares poco aptos para su desarrollo:

- Colonias de la cabecera municipal, situadas a pie de monte, uno de los principales es el Cerro Alto Tonaya.
- Colonias situadas a las orillas del Río Tonaya, la mayoría de las cuales siguen el cauce del mismo.

Este fenómeno ha sido ocasionado por dos aspectos principalmente el primero se refiere al carácter irregular de los asentamientos humanos y a la falta de Ordenamiento Ecológico Territorial. Este tipo de asentamientos se localizan al norte y noreste del municipio, que eventualmente, han sido las zonas que se han visto más afectadas por las inundaciones y deslaves, recientemente observado con el paso de:

- El Huracán Jova, presentado en Octubre del 2011
- Las tormentas Tropicales de Manuel e Ingrid, presentadas en Octubre del 2013.

Como segundo aspecto, se tienen los cambios de uso de suelo para la construcción de complejos habitacionales, mismos que se han dictaminado sin considerar los elementos que ponen en riesgo a la población, como son los tipos de pendiente y el tipo de uso de suelo no apto para construcciones habitacionales. Este tipo de complejos se localizan al noroeste y sureste del municipio, y también se han visto afectados por eventos anteriores eventos hidrometeorológicos mencionados.

Sumado a lo anterior y considerando que las principales amenazas a las que está expuesto el municipio son ciclones tropicales acompañados de lluvias torrenciales, los principales impactos que afectan a la población, ecosistemas y sector productivo del mismo son las inundaciones, en conjunto con la desmedida erosión del suelo.

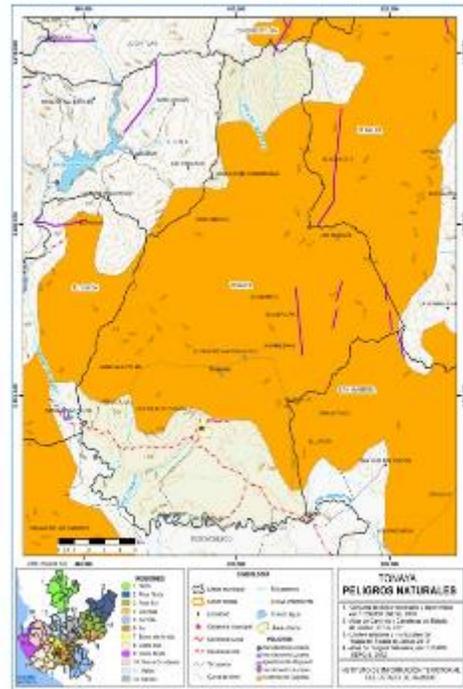


Ilustración 1 Mapa de Peligros Naturales del municipio (IIEG)

Particularmente, el caso de las inundaciones, deslaves y colapsos de infraestructura se ha convertido en un grave problema en el municipio debido principalmente a que en época de lluvias se desborda el Río Tonaya, que pasa por toda la cabecera municipal, ocasionando afectaciones a la infraestructura vial, así como daños a casas habitación, y al equipamiento urbano del municipio, como son las escuelas, entre otros.

Es por lo anterior, que se requiere cumplir con los lineamientos establecidos en:

- Documento Técnico del municipio de Tonaya- SEMADET
- Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco de Tonaya, actualización 2008 - SEMADET

- Plan Municipal de Desarrollo de Tonaya 2010-2012 – Gobierno Municipal

Considerando los usos de suelo establecidos en estos instrumentos, los criterios de regulación ecológica y con el apoyo de la cartografía correspondiente, permitirán al municipio intervenir de manera adecuada en el territorio y disminuir la vulnerabilidad de la población ante los efectos del cambio climático.

De acuerdo a estos instrumentos, algunas de las medidas que se retoman y que tienen efectos de adaptación al cambio climático, son las siguientes:

- Identificar las principales zonas de riesgo y a su vez categorizarlas, priorizando aquellas que se ven altamente afectadas por fenómenos hidrometeorológicos.
- Normar, reglamentar y dar vigencia a los ordenamientos jurídicos en materia ambiental.
- Realizar planes de contingencia, que a su vez cuenten con la capacidad de responder ante situaciones críticas, como dichos fenómenos mencionados, para poder apoyar a la población afectada.

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 Tonaya 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 7.1 Identificación de Categorías calculadas en Tonaya

Categorías por parte del	Categorías	Año	Gases
--------------------------	------------	-----	-------

IPCC	calculada	calculado	Reportados
1.- Energía	N ₂ O, CH ₄ , CO ₂	2010	CO ₂
2.- Procesos industriales		2010	CO ₂
3.- Agropecuario	N ₂ O, CH ₄	2010	CO ₂
4.- Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	N ₂ O, CH ₄ , CO ₂	2010	CO ₂
5.- Desechos	N ₂ O, CH ₄	2010	CO ₂

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 y en el caso de USCUS fue posible recurrir a las metodologías de Nivel 2, lo que implica un mayor grado de precisión y un menor grado de incertidumbre en los cálculos.

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

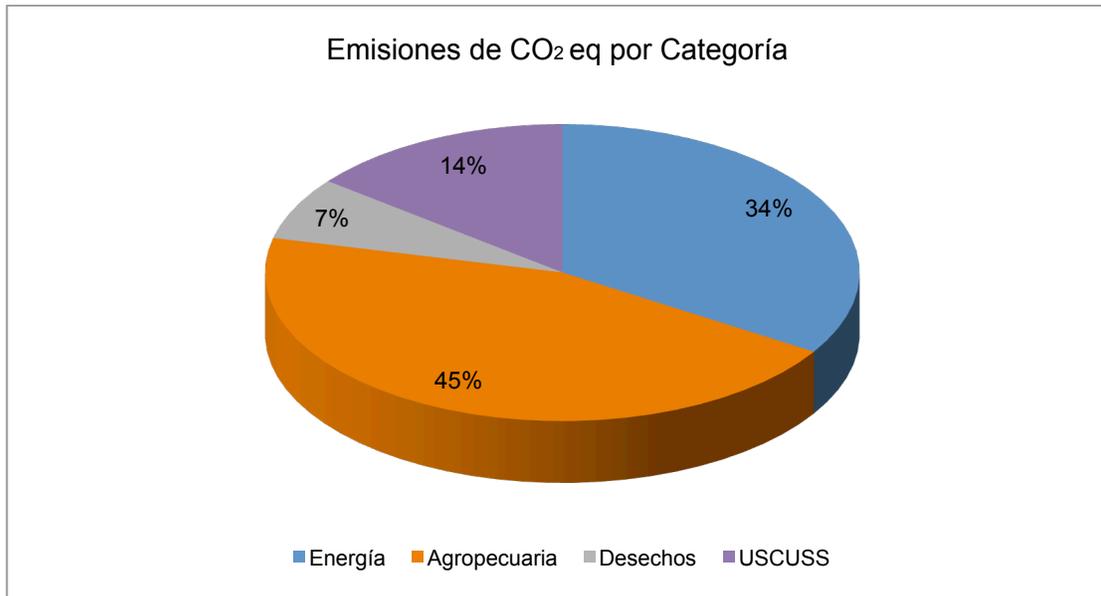
Las emisiones GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio fueron de 33,924.35 de CO₂ eq en el 2010.

La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría del sector Agropecuario Energía que anualmente aporta en promedio el 44.96 de las emisiones totales. En esta categoría, la actividad Suelos Agrícolas son la principal fuente de emisiones en el municipio, ya que contribuye en promedio con el 29.9% de las emisiones totales anuales.

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

Tabla 7.2 Emisiones de CO₂ eq por categoría

Categoría	GgCO ₂ e	Ton de CO ₂ equivalente	%
Energía	11.522	11521.94	33.96
Industria	0	0	0
Agropecuaria	15.186	15,186.08	44.76
USCUS	4.903	4,903.46	14.45
Desechos	2.313	2,312.87	6.82
Total	33.924	33,924.35	100



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 Tonaya, las emisiones de esta categoría corresponden al consumo y quema de combustibles fósiles en generación de electricidad, su uso en calderas y en el auto-transporte, navegación y aviación. 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 Tonaya son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíferos) a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX diesel, PEMEX diesel marino especial, turbosina, combustóleo, gas LP y gas natural, éste último en cantidades reducidas por lo que no se incluye en los cálculos. 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. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo y se presentan a continuación.

Tabla 7.3 Factores de emisión de combustibles

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

Fuente: Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

Tabla 7.4 Fracción oxidable de combustibles

Combustible	Fracción Oxidable
Gasolina	0.990
Turbosina	0.990
Diésel	0.990
Combustóleo	0.990
Gas LP	0.990
Gas natural Seco	0.995

Fuente: Tabla 1-6 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

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

Los combustibles que se estiman por ventas en metros cúbicos en el municipio son PEMEX Magna 3,604.4 m³, PEMEX Premium 239.6 m³, y Diésel 1,266.6 m³, estos fueron obtenidos de PEMEX Ventas Occidente.

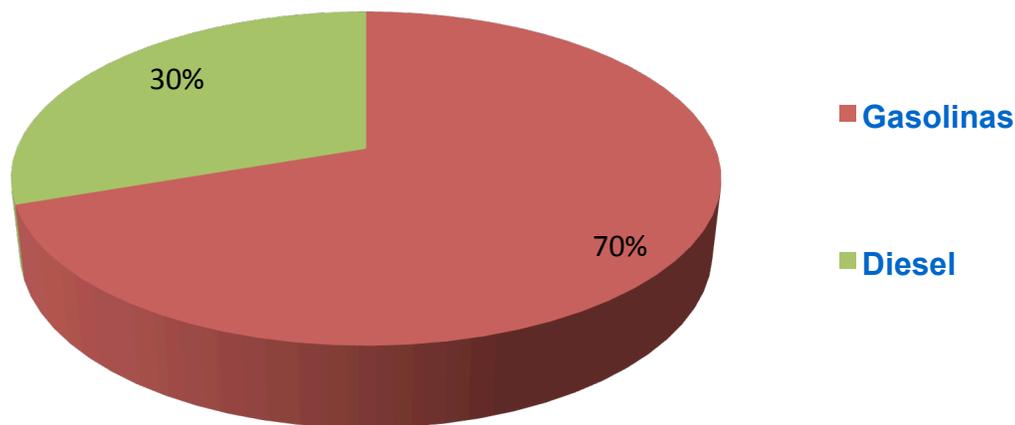
Mientras que para el Gas LP se llevó acabo la búsqueda de información pública a nivel estatal en INEGI y en los Balances Nacionales de Energía publicados por la Secretaria de Energía, mas no se pudieron realizar las estimaciones de las emisiones asociadas a la combustión de dicho combustible a nivel municipal.

Para el consumo de leña se carece de datos a nivel municipal.

Tabla 7.5. Emisiones de GEI por tipo de gas para el sector energía.

COMBUSTIBLE	CO2	CH4	N2O	Total
Gasolinas	7,823	9	199	8,032
Diésel	3,431	4	56	3,490
TOTAL	11,254	13	255	11,522

Emisiones de CO₂eq por combustible



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 Tonaya se realizó el análisis para las emisiones establecidas solo provenientes de la quema de combustible fósil como PEMEX Premium, PEMEX Magna y PEMEX Diésel, las cuales se establecieron como GEI liberados por el Transporte tanto privado como Público. Para los sectores de Industria, Comercial, Residencial y Agropecuario no se contó con información para establecer el porcentaje de combustibles consumidos por sector, mientras que para Generación de energía en el municipio no se encuentra presente.

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 las categorías del sector de energía, contribuyeron de la siguiente manera:

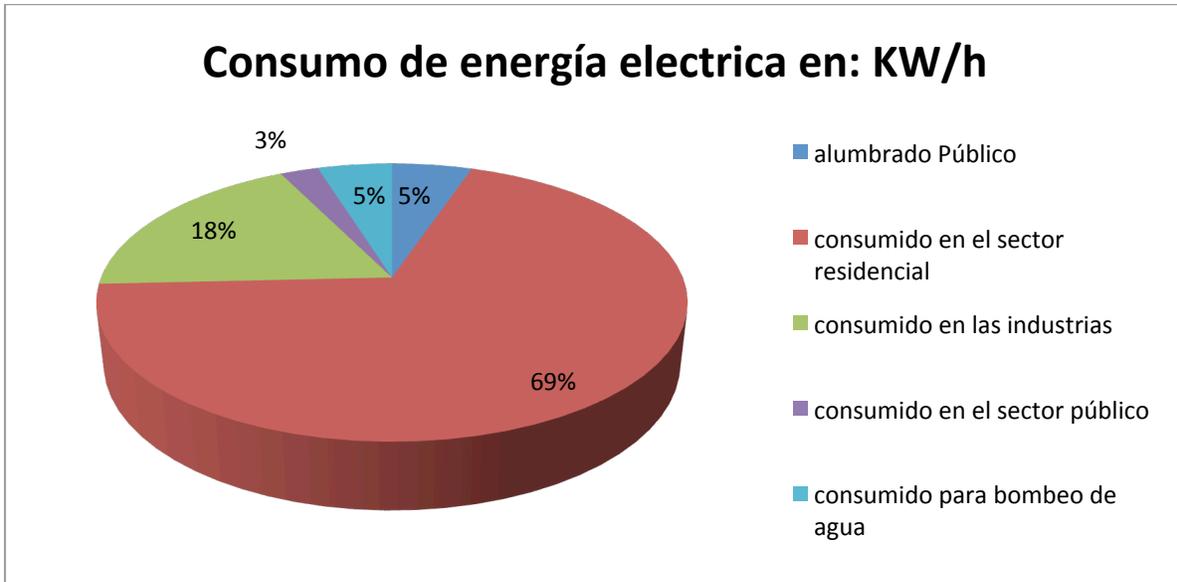
La generación/consumo de energía no se reportó para el municipio.

El transporte contribuyó con 11,521.94 Ton de CO₂ eq.

No se reportan las subcategorías de:

El consumo de combustibles fósiles en la manufactura y la construcción, sector residencial, comercial y agrícola

Cabe señalar que el consumo de energía del municipio es de 10.107 GW/h, distribuido de la siguiente manera: Alumbrado Público el 5 %, sector Residencial 69 %, sector Industrial 18 %, sector público 3 %, bombeo de agua 5 %. (Datos de CFE Delegación Occidente).

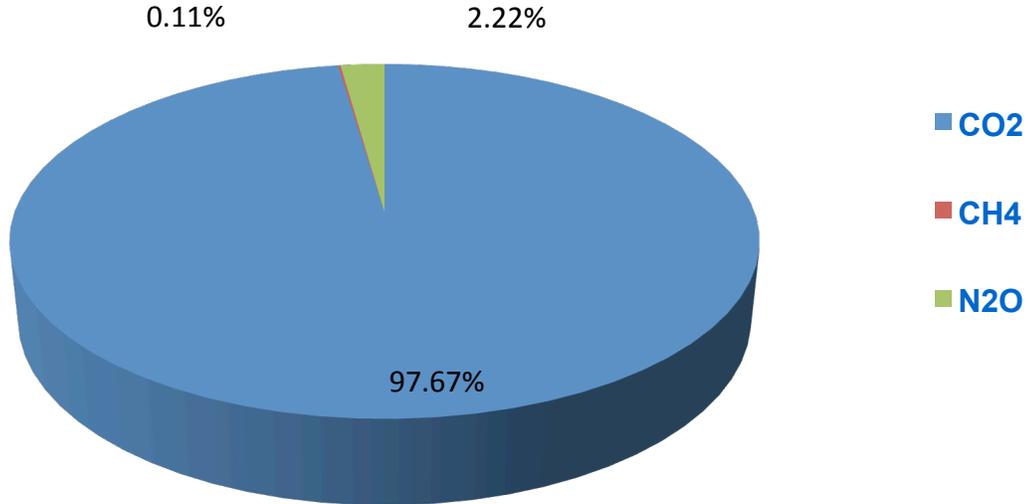


Las emisiones de GEI por tipo de gas en CO₂ equivalente son las siguientes:

Tabla 7.6. Emisiones de GEI por tipo de gas para el sector energía

Gas	CO ₂ eq	Cantidad en Ton	%
CO ₂	11,254	11,253.69	97.67
CH ₄	255	0.61	2.22
N ₂ O	13	0.82	0.11
Total	11,522		100

Emisiones de CO₂eq por combustible



7.2 Categoría Procesos Industriales

La categoría de procesos industriales considera las emisiones generadas en la producción y uso de minerales, producción de metales, industria química, algunos procesos como producción de papel, alimentos y bebidas y finalmente, en la producción y consumo de halocarbonos y hexacloruro de azufre.

En particular las categorías de este sector, no contribuyeron a los datos del inventario ya que el Gas interpretado es NMVOC con 0.015Ton de dicho gas.

En cuanto a la determinación de las emisiones productos de la categoría Industria, se reporta que no fue posible realizar los cálculos debido a los escasos insumos de información para calcular las estimaciones.

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

COA; Cedula de Operación Anual.

COI; Cedula de Operación Integral

CO; Cedula de operación.

Categoría de emisión	CO ₂	CH ₄	NO ₂	CO Gg	NO _x	COVDM	SO ₂	HFC's	SF ₆
Procesos Industriales									

Alimentos y bebidas (bebidas alcoholicas sin especificar) (hectolítros)	0.000015
Total	0.000015

7.3 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 intrigan 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.

Sus principales gases son Óxido Nitroso N₂O, Metano CH₄.

Para el 2010 las emisiones de N₂O representan el 77.16% de la categoría y las de CH₄ el 22.84% restantes.

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

La fermentación entérica generó el 23% de las emisiones municipales totales, 3,469.14 Ton.

El manejo de estiércol representó el 10% de las emisiones GEI totales, 1,573.08 Ton

Los suelos agrícolas y uso de fertilizantes nitrogenados aportan el 67% de las emisiones municipales de GEI, 10,143.861 Ton)

Las quemadas programadas de suelos y las quemadas in situ de residuos agrícolas no se reportaron al no obtenerse datos para determinar los GEI municipales totales.

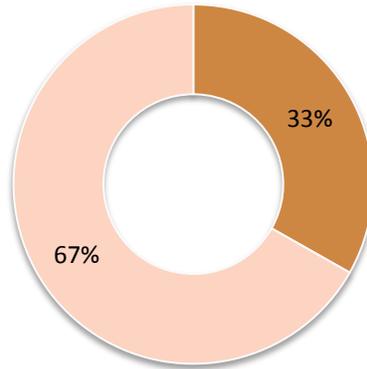
Por tipos de GEI, las emisiones en CO₂ equivalente en este sector son:

Tabla 7.7 Emisiones por tipo de gas para el sector Agropecuario

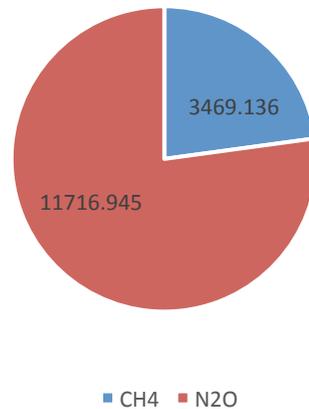
Gas	CO ₂ eq	Cantidad en Ton	%
CH ₄	3,469.136	165.20	22.84
N ₂ O	11,716.945	37.80	77.16
Total	15,186.08		100

Agropecuario por subcategorias

■ Fermentación Entérica y Manejo de Estiercol ■ Suelos Agrícolas



Resumen de resultados por GAS



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

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

Los cálculos prioritarios de las emisiones procedentes del cambio de uso del suelo, se centran en las siguientes tres actividades que son frecuentes o sumideros de dióxido de carbono. Debe señalarse que los cálculos llevan intrínsecamente una incertidumbre

asociada considerable por lo que investigaciones futuras permitirán elaborar directrices para estimar, expresar y disminuir esos errores.

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

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

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

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

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

Las emisiones GEI totales municipales estimadas para el 2002-2011 en este sector son de 49,034.5762Ton de CO₂ eq.

En este sector también se contabilizan los procesos de captura de CO₂ por procesos de reforestación, abandono de tierras o el proceso de secuestro de carbono por parte del suelo.

Las remociones de GEI totales municipales estimadas para el 2010 en este sector son de 4,903.45762 Ton de CO₂ eq.

Matiz de cambio 2002-2011.

Suma de Count		orden_s5 pmn_s5										
orden_s3	NOMBRE_S3	Primario					Pastizal	Agrícola		Asentamientos	Total general	
		BCO/P	BE/P	SC/P	BE/S	SC/S	P	AGR_AN	AGR_PER	AH		
Primario	Bosque de Coníferas Primario	543				1					544	
	Bosque de Encino Primario		1433				43				1476	
	Selva Caducifolia Primario			2695							2695	
	Bosque de Encino Secundario	8			510						518	
	Selva Caducifolia Secundario					9715	593	431	79		10818	
Pastizal	Pastizal						5132	2719	77		7928	
Agrícola	Agrícola Anual					16		4861	203		5080	
	Agrícola Permanente							8	1		9	
Asentamientos Asentamientos										82	82	
Total general			551.00		2,695.00	9,774.00	5,725.00	8,019.00	360.000	82	29150	

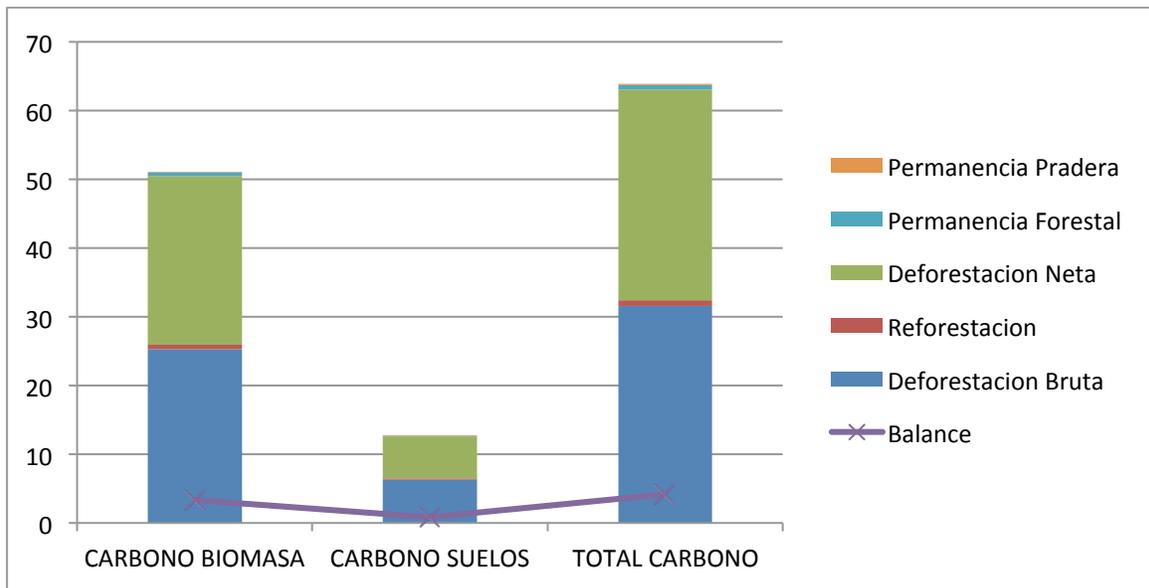
Dinámica USCUS.

☐ Tonaya	DEFORESTACION	510	12.65	3.15
	DEFORESTACION PRADERA	593	12.60	3.15
	NO APLICA	5155	-	-
	PERDIDA PRADERAS	2796	3.30	0.83
	PERMANENCIA	14948	0.52	0.12
	PERMANENCIA PRADERA	5132	0.10	0.02
	REFORESTACION	16	0.68	0.16
Total Tonaya		29150	2.30	0.57

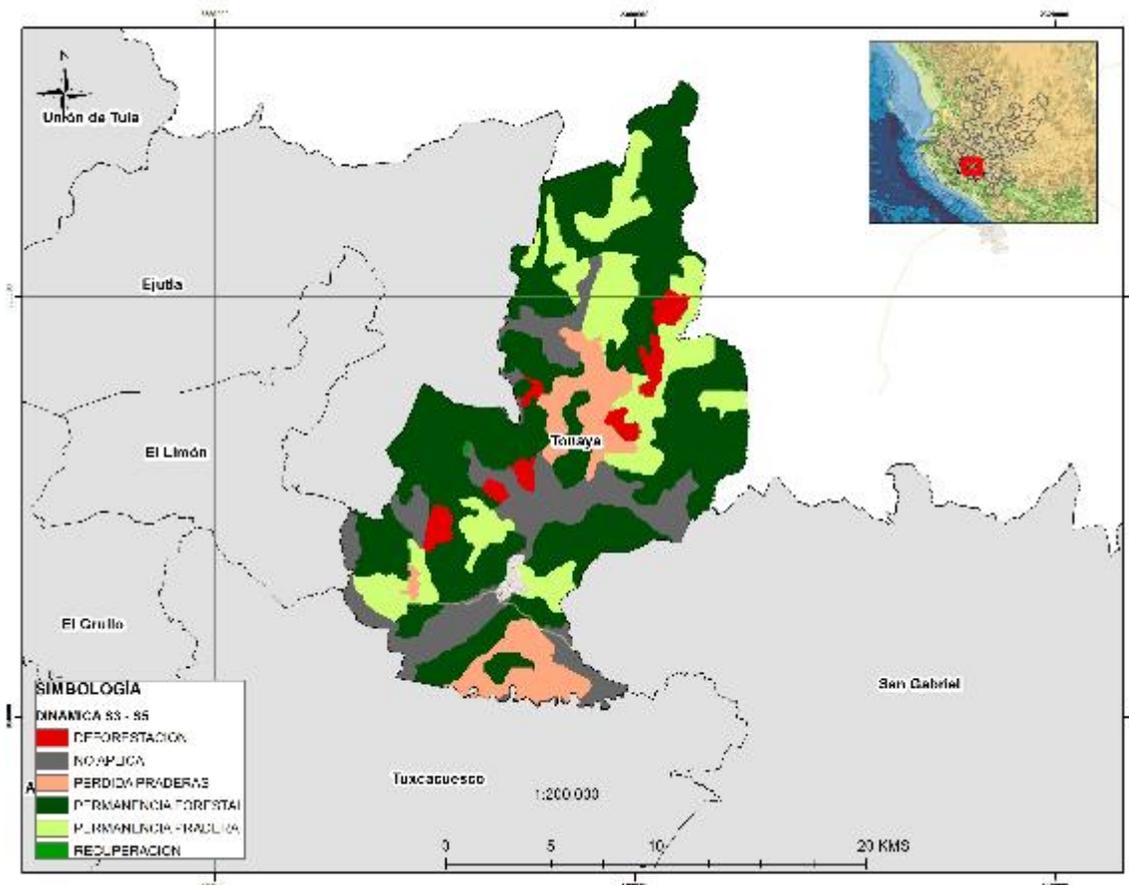
Balance.

TONAYA	has	carbono biomasa	carbono suelos	total carbono
Deforestacion Bruta	1103	25.24558483	6.299801047	31.54538587
Reforestacion	16	0.6818	0.1583	0.8401
Deforestacion Neta	1087	24.56378483	6.141501047	30.70528587
Balance	2796	3.3	0.829698843	4.129698843
Permanencia Forestal	14948	0.523269963	0.124286017	0.64755598
Permanencia Pradera	5132	0.095403	0.024845916	0.120248916

Grafico.



Mapa USCUS.



Cabe señalar que para la realización del USCUS se efectuó con base en: Guía de buenas prácticas del IPCC. 2003, a un nivel de referencia Tier 2.

Los insumos utilizados para su elaboración fueron:

- capas Raster proporcionadas por el proyecto MRV REDD+ y cooperación Sur-Sur
- Metodología para la representación coherente de las tierras para la actualización del informe Bienal para la categoría USCUS. Autores: René Gonzáles Murguía, Gustavo Rodríguez Alcaraz, Jorge Eduardo Morfín Ríos
- Estimación de los factores de Emisión y sus respectivas incertidumbres de la biomasa aérea viva y radicular para la actualización del inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero 1990-2012, del sector de cambio de uso de suelo, uso de suelo y silvicultura (USCUS). Autores: Jorge Morfín, Oswaldo Carrillo, Luis Rangel
- PROTOCOLO DE ESTIMACIÓN DE EMISIONES DE GEI (CO₂) DERIVADAS DE LA CONCENTRACIÓN DE CARBONO ORGÁNICO EN

LOS SUELOS MINERALES. Autores: Carlos Omar Cruz Gaistrardo, Oswaldo Ismael Carrillo Negrete, Jorge Eduardo Morfín Ríos.

- Protocolo de propagación de las incertidumbres de los factores de emisión y absorción de las estimaciones nacionales de emisiones y absorciones de carbono de la biomasa viva y radicular. (Noviembre, 2014) Autores: Oswaldo Carrillo, Jorge Morfín, Lucia Balam.
- Guía de Buenas Practicas del IPCC 2003.

7.5 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).

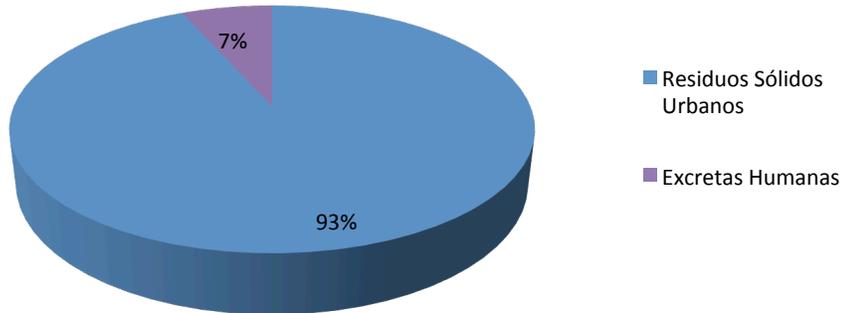
El presente reporte comprende las emisiones de CH₄ generadas a partir de los residuos sólidos, que para este municipio son de 102.79407 Ton. Las aguas residuales municipales y las aguas residuales industriales no se estimaron y por último las excretas humanas emitieron 0.497403 Tonde N₂O.

Por lo tanto podemos decir que la contribución de este sector al inventario GEI municipal es de 2,312.87038 Ton de CO₂ eq, que representa el 6.82% del total. A continuación se presenta las emisiones de esta categoría por tipo de gas

Tabla 7.8 Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos

Gas	CO ₂ eq	Cantidad en Ton	%
CH ₄	102.794	2,158.675	93.33
N ₂ O	0.497	154.195	6.67
TOTAL	103.291	2,312.87	100

Emisiones Desechos en ton de CO₂



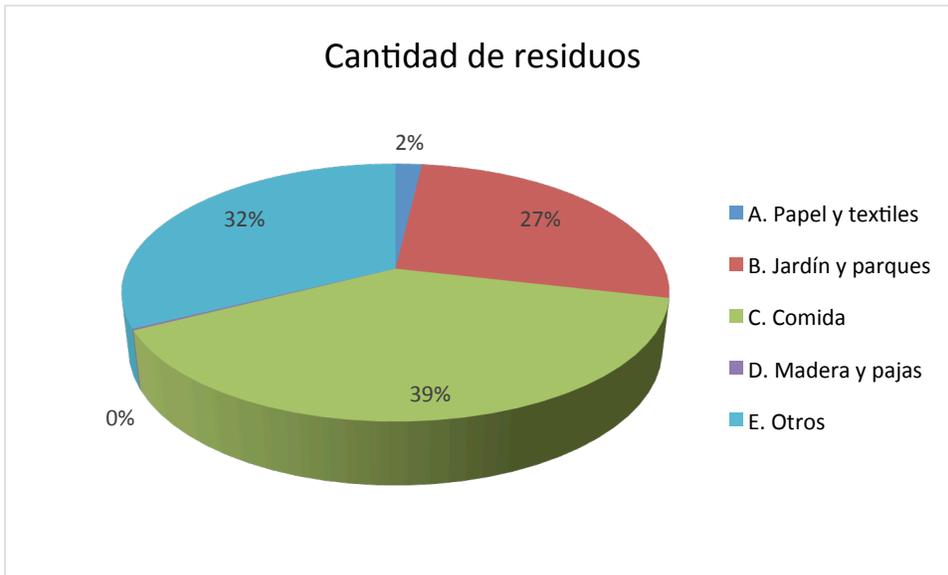
7.5.1 Disposición de residuos en suelos

Los residuos que genera la sociedad urbana están directamente relacionados con sus actividades y con los insumos consumidos. Los residuos se clasifican en peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos. El municipio de Tonaya cuenta con su respectivo sitio de disposición final, sin embargo, cuenta con un mal manejo y fuera de Norma (NOM-083-SEMARNAT- 2003), entrando en la clasificación de tiradero a cielo abierto, realiza el recubrimiento una vez por mes de manera mecánica. Este fue construido para dar el servicio a la población durante un determinado número de años

La caracterización de residuos de este estudio es la siguiente: se tomó como base los datos de INEGI 2010 para la generación de residuos y se realizó la caracterización por el método de cuarteo elaborado en base a la Norma Mexicana NMX-AA-15-1985 en Agosto del 2010 para el Programa SIMAR Ayuquila Llano (I.E. Rubí León).

Tabla 7.9 Caracterización de los residuos generados en el municipio de Tonaya

Tipo de Residuos	Total anual Ton recolectado / año 2010	% respecto al total.
A. Papel y textiles	34	1.87
B. Jardín y parques	479.40013	26.75
C. Comida	697	38.87
D. Madera y pajas	3.5843	0.2
E. Otros	579	32.31
TOTAL	1792.15	



La generación total de residuos sólidos urbanos recolectados y enviados a sitios de disposición final, provenientes de casas, comercios y servicios se estima en 4,910 kg/día según lo reportado por INEGI 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,

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 Tonaya provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 102.794 toneladas de CH₄, lo que equivale a un total de 2,158.675 ton de CO₂ equivalente.

7.5.2 Aguas Residuales Municipales

Las aguas residuales municipales no se estimaron.

7.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales

No se Reportan.

7.5.4 Excretas humanas

En cuanto a la subcategoría de Excretas se ocupan datos de la FAO del consumo medio anual percapita de proteína en (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 0.497ton de N₂O lo que equivale a 154.195ton de CO₂ eq para el año 2010.

Tabla 7.10 Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos

Subcategoría	Cantidad de Ton por tipo de gas	Cantidad en ton de CO ₂ eq	% de participación
Residuos sólidos urbanos	102.794ton de CH ₄	2,158.675	93.33
Agua residuales municipales	0	0	0
Aguas residuales Industriales	0	0	0
Excretas humanas	0.497ton de N ₂ O	154.195	6.67
Total		2,312.87	100

7.6 Identificación de fuentes clave

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

En este caso en particular, correspondería a la categoría de emisión que representa un aporte significativo a las emisiones totales del municipio de Tonaya. 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 95 % de las emisiones totales municipales.

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

- Identificar a qué fuentes de emisión se deben destinar más recursos para la preparación del inventario municipal de GEI; esto implica un mejor método para recolectar y archivar los datos de actividad y establecer los arreglos institucionales para garantizar el acceso a la información que se requiere.
- 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, el sector Transporte constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 33.17% de las emisiones de CO₂ de Tonaya.

En segundo lugar se ubica el óxido nitroso proveniente de los Suelos Agrícolas con una aportación del 29.9% de las emisiones. Le siguen las emisiones de CO₂ del Sector USCUS con un 14.45%. El metano de la Fermentación entérica y de los Residuos Sólidos emitieron el 10.23% y 6.36% respectivamente. En conjunto las fuentes de emisión mencionadas contribuyen con cerca del 95% de las emisiones totales municipales para el año 2010. El resultado del análisis se muestra a continuación:

DEN	FUENTE CLAVE	IPCC	t CO2 eq	Gg CO2 eq	GEI	% del Total	% Acumula
1	Transporte	1A3	11,253.69	11.25	CO ₂	33.17	33.17
2	Suelos Agrícolas	4D	10,143.86	10.14	N ₂ O	29.90	63.07
3	USCUS	1A4b	4,903.46	4.90	CO ₂	14.45	77.53
4	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	3,469.14	3.47	CH ₄	10.23	87.75
5	Residuos Sólidos Urbanos	6A	2,158.68	2.16	CH ₄	6.36	94.12
6	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	1,573.08	1.57	N ₂ O	4.64	98.75
7	Transporte	1A3	255.45	0.26	N ₂ O	0.75	99.51
8	Excretas Humanas	6D	154.19	0.15	N ₂ O	0.45	99.96
9	Transporte	1A3	12.80	0.01	CH ₄	0.04	100.00
	TOTAL		33,924.35	33.92435		100.00	

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 de Tonaya, 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.

Se realizará un análisis del primer diagnóstico de medidas de mitigación a partir de la identificación de las fuentes clave del inventario de emisiones de GEI del municipio.

Los sectores que se trabajan en el área de Mitigación son: Energía, Transporte, Industria, Residencial Comercial, Agrícola, Ganadero, Forestal y Desechos.

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. Dichas propuestas se reportan en formatos simplificados para el plan donde se incluyen sus respectivas justificaciones.

Posteriormente, en un taller o mesa de trabajo conformados por un panel de expertos incluyendo a los 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 Tonaya, 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 Tonaya se encuentran localizadas en los sectores identificados con mayores emisiones de GEI o en los principales sectores productivos en el municipio y de acuerdo a su primera identificación podemos sugerir una meta estimada de acuerdo al análisis presentado a continuación, esperando que la implementación conjunta tenga un impacto considerable en la disminución de emisiones de GEI en el Municipio.

A partir de los resultados del inventario de emisiones de GEI realizado en la sección anterior en el municipio de Tonaya, podemos decir que las medidas de mitigación de los sectores identificados como mayores productores de GEI son agropecuario, energía, USCUS, desechos.

El PACMUN, ha logrado identificar 26 medidas de mitigación en el Municipio de Tonaya, de las cuales 5 de estas acciones se encuentran actualmente en ejecución en el municipio a través del Plan Municipal de Desarrollo y de diversos programas Estatales y Federales.

Las 21 medidas de mitigación restantes, son nuevas propuestas y serán evaluadas de acuerdo a la metodología del PACMUN, para cumplir la meta estimada de disminución de emisiones de GEI y los compromisos del ayuntamiento establecidos en la actual administración.

Las acciones planteadas por el H Ayuntamiento de Tonaya enfocadas a la mitigación de GEI, tienen una meta estimada de reducción de 3246.01 ton de CO₂eq, por año, lo que representa el 10 % de las emisiones de GEI en un periodo de 5 Años, con respecto a las emisiones calculadas para el inventario del año 2010.

Esto puede ser posible debido a que las medidas más representativas para el municipio se encuentran localizadas en 4 sectores: agropecuario, energía, USCUS, desechos que abarcan aproximadamente el 100% de las emisiones totales del municipio.

De acuerdo al censo poblacional (INEGI 2010), reporta que el municipio de Tonaya cuenta con una población de 5930 habitantes, lo que permite sugerir que las emisiones estimadas per cápita para éste mismo año son de 5.47 ton de CO₂eq, aproximadamente para el municipio.

La meta planteada para la disminución de emisiones de GEI en el municipio de Tonaya, 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.

Todas las opciones y acciones de mitigación que se implementarán en el municipio de Tonaya se ajustarán a las cualidades y capacidades del municipio.

A continuación se presentarán en las siguientes tablas algunas de las posibles medidas mitigación en el municipio de Tonaya 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 de Tonaya propone:

Tabla 8.1 Medidas de mitigación del sector Energía

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Energía	Eficientar el servicio de energía eléctrica	Gestionar subsidio para familias vulnerables para asegurar el Servicio de energía eléctrica para todas las casas y que el servicio sea constante.	SEDESOL, SENER, ANEXO 1, PROGRAMA DE ELECTRIFICACION EN POBLADOS RURALES Y COLONIAS POPULARES.	Costo alto, el Municipio podría absorber el 10%	Tiempos alargados de los tramites y gestión
	Implementación de medidas para el ahorro energético	1- Dotar las casas de paneles solares 2- Dotar de celdas solares para alumbrado publico	SEDESOL, SENER, ANEXO 1, BANOBRAS, Municipio y Estado	Costo alto, dependiendo del Programa el Municipio podría absorber el 20% y el 3x1 en algunos casos	Falta de concientización en las personas, tiempos alargados de gestión de los recursos

	Implementación de granjas cosechadoras de energía	<p>1- Elaboración de un diagnóstico para la implementación en las localidades del Municipio de granjas para la generación de energía a través de la cosecha de energía solar.</p> <p>2- Implementación de las granjas para disminuir el gasto energético del Municipio.</p>	SENER, SEDESOL, ANEXO 1	Costo muy alto, el Municipio podría absorber la gestión	Tiempos alargados de gestión de los recursos y de contrato con la CFE
--	---	---	-------------------------	---	---

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 de Tonaya propone:

Tabla 8.2 Medidas de mitigación del sector Industria

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Industrial	Mantener un control y revisión de los residuos peligrosos y emisiones en las industrias	Actualizar y modificar reglamentación para las industrias	SEMARNAT, SEMADET	El municipio puede absorber el 30% del costo y la difusión.	Concientización a las industrias.

Apoyos para efficientar el sistema de tratamiento de aguas residuales	Apoyos e incentivos para plantas de tratamiento de aguas residuales industriales	CONAGUA, CEA, MUNICIPIO,	Costo alto, el Municipio podría absorber la gestión y la difusión	Concientización a las industrias.
Capacitación para incentivar la formación de empresas verdes.	Realizar talleres y charlas para asesoramiento en los diferentes beneficios de las empresas verdes	SENER, SEMARNAT, SAGARPA, CANAFEM	Costo medio, el Municipio puede absorber la gestión y difusión.	Concientización a las industrias.

Tabla 8.3 Medidas de mitigación del sector Comercial

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Comercial	Mantener un control y revisión de los residuos peligrosos y emisiones en los establecimientos comerciales.	Actualizar y modificar reglamentación para los comercios	SEMARNAT, SEMADET	El municipio puede absorber el 30% del costo y la difusión.	Concientización a los comercios.
	Capacitación para incentivar la formación de empresas verdes.	Realizar talleres y charlas para asesoramiento en los diferentes beneficios de las empresas verdes	SENER, SEMARNAT, SAGARPA, CANAFEM	Costo medio, el Municipio puede absorber la gestión y difusión.	Concientización a los comercios.

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 tendientes 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 de Tonaya propone:

Tabla 8.4 Medidas de mitigación del sector Transporte

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Transporte	Rehabilitación de caminos (terracerías, empedrados, huellas ecológicas) y caminos saca cosecha	Facilitar el tránsito	SCT, FAM JALISCO, CONAFOR, SAGARPA, MUNICIPIO	Costo alto, el Municipio podría absorber el 10%	Falta de recursos económicos en el Gobierno Municipal. Las temporadas de lluvias interrumpen los trabajos y dañan la infraestructura.
	Apoyos para el transporte local para su afinación controlada	Facilitar el acceso a la población para verificar su automóvil	Municipio y Estado	Costo medio, el Municipio podría absorber el 20%	Falta de capital del interesado en instalar la máquina verificadora.
	Habilitar rutas de transporte público o colectivo	Disminuir el uso de automóvil para uso único	SCT, ESTUDIOS DE MOVILIDAD Y TRANSPORTE, MUNICIPIO	Costo muy alto, el Municipio solo podría absorber el 10%.	Falta de recursos económicos en el Gobierno Municipal. Falta de personal operativo en el Gobierno Municipal que lleve el programa.

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 de Tonaya propone:

Tabla 8.5 Medidas de mitigación del sector Residencial

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación)
Residencial	Implementación de sistemas para la autosuficiencia de las casas	1- Dotar las viviendas de calentadores solares con el objetivo de ahorrar energía. 2- Dotar las viviendas de Estufas Lorena para reducir la tala de árboles para el uso de leña para cocinar.	SEDESOL, SENER, SAGARPA, MUNICIPIO,	Costo medio, el Municipio podría absorber el 20%, la gestión y la difusión	Falta de asistencia técnica. Falta de recursos económicos del ciudadano para la adquisición.
	Implementación de sistemas de tratamiento en las viviendas rurales.	Implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales en las viviendas (FITODEPURACION)	SEDESOL, CONAGUA, MUNICIPIO,	Costo medio, el Municipio podría absorber el 20%, la gestión y la difusión	Concientización de la población.

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 de Tonaya propone:

Tabla 8.6 Medidas de mitigación del sector Agrícola

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Agricultura	Fomentar el ahorro del agua	Capacitar e implementar sistemas de riego por goteo.	SAGARPA, FINANCIERA RURAL, FND, FIRCO	Costo bajo el municipio puede absorber el 10%	Desconocimiento de los programas de apoyo y tiempos alargados para los trámites.
	Impulso de acciones de conservación de suelos	1- Capacitación e implementación de técnicas agropecuarias orgánicas, con el objetivo de disminuir la aplicación de fertilizantes químicos. 2- Alternativas orgánicas para control de plagas y enfermedades, con el objetivo de formar capacidades técnicas en los agricultores. 3- Técnicas para mejoramiento y retención de suelos (rotación de cultivos, protección	CONAFOR, SAGARPA, SEDER	Costo medio, el Municipio podría absorber la gestión y el 10%	Falta de concientización de los agricultores sobre la problemática ambiental.

		y conservación de caminos agropecuarios, barreras de piedra, cortinas rompe viento, acomodo de material vegetativo muerto, entre otras).			
	Técnicas para mejoramiento y retención de suelos (rotación de cultivos, protección y conservación de caminos agropecuarios, barreras de piedra, cortinas rompe viento, acomodo de material vegetativo muerto, entre otras)	Realizar prácticas agrícolas adecuadas	Municipal, Estatal y Federal	Costo alto, el Municipio podría absorber el 10%	Falta de concientización de los agricultores sobre la problemática ambiental en el Valle.
	Implementación de sistemas de almacenamiento de agua pluvial	Apoyos para cisternas de captación de agua de lluvia, ollas de agua, etc.	CONAFOR, SEDER, SAGARPA, IMTA, CONAZA,	Costo alto, el Municipio podría absorber la gestión y la difusión	Concientización a la gente.

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 de Tonaya propone:

Tabla 8.7 Medidas de mitigación del sector Pecuario

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Ganadería	Implementación de alternativas sustentables de crianza pecuaria	Elaboración de alimento, asesoría técnica, entre otras, con el objetivo de disminuir la presión hacia los bosques, eficientar las áreas de crianza de ganado	SAGARPA, SEMARNAT	Costo medio, el Municipio puede absorber la gestión y difusión.	Falta difusión, concientización y apoyos económicos

	Tratamiento y manejo de las excretas de los puercos y ganado	Producción de biogás y abonos a través de camas altas, con el objetivo de controlar los desechos de las granjas pecuarias y transformarlos en productos para beneficio de la misma granja o de terceros.	SAGARPA	Costo alto, el Municipio puede absorber la gestión y difusión.	Falta de recursos económicos del productor. Falta de disposición del productor.
--	--	--	---------	--	--

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 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 ProÁrbol, 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 ProÁrbol, que de manera directa o indirecta contribuyen a la reducción a través de la captura de emisiones de GEI.

Dentro de los objetivos del ProÁrbol 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 de Tonaya propone:

Tabla 8.8 Medidas de mitigación del sector Forestal

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal)	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros,	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
--------	--	--	--	--	--

			o Municipal).	población beneficiada).	
Forestal	Implementación de acciones de Reforestación	<p>1- Reducir la deforestación y cambio de uso de suelo</p> <p>2- Realización de viveros comunitarios para siembra de plantas para reforestación</p>	CONAFOR, SEMARNAT	Costo Alto, El Municipio solo podría absorber el 10%	Ninguno.
	Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque	<p>1- Realización de talleres para aprovechamiento de plantas medicinales o comestibles, aprovechamiento de madera para venta certificada o fabricación de muebles, creación de lugares para crianza y aprovechamiento de animales silvestres, entre otras, con el objetivo de conservar los bosques.</p> <p>2- Realización de cercos vivos.</p>	CONAFOR, SEMARNAT, SAGARPA	Costo muy alto, el municipio puede absorber la gestión y difusión.	<p>Falta de concientización de la población.</p> <p>Falta continuidad en los proyectos.</p> <p>Falta de coordinación entre los Programas y Apoyos de Gobierno.</p>
	REDD+	Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques.	SEMARNAT, MUNICIPIO	Apoyo con la gestión y difusión	Falta de concientización de la población

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 dió 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 de Tonaya propone:

Tabla 8.9 Medidas de mitigación del sector Desechos

Sector	Medidas de Mitigación (Nuevas y Existentes).	Descripción y Objetivos de los Programas o Proyectos	Dependencia del Programa o Proyecto (Federal, Estatal o Municipal).	Medios y costos para realizarlo (Datos duros del proyecto y en su defecto resultados obtenidos, ahorros, población beneficiada).	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).
Desechos	Construcción de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales	Diagnóstico para la realización de un humedal artificial para el Tratamiento de aguas residuales. Disminución de la contaminación hacia los ríos. Arreglo del	CONAGUA, IMTA, CEA JALISCO, FAM, MUNICIPIO	Costo alto, el Municipio podría absorber el 10% y la gestión	Concientización de la población.

	drenaje.			
Implementación de sistemas de tratamiento en las viviendas rurales.	Implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales en las viviendas (FITODEPURACION)	SEDESOL, CONAGUA, MUNICIPIO,	Costo medio, el Municipio podría absorber el 20%, la gestión y la difusión	Concientización de la población.
Implementación de las estrategias necesarias para ser un municipio responsable del manejo de sus residuos.	1- Calendarización del sistema de recolección de basura y reciclaje. 2- Implementar el Servicio de recolección de basura y reciclaje en las comunidades. 3- Realizar talleres de separación y manejo responsable de los residuos. 4- Mejorar el centro de acopio de reciclaje.	SEMARNAT, SEMADET, MUNICIPIO, SIMAR	Costo medio, pero ya en implementación la primera fase del programa	Concientización de la población.
Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Ayuquila Valles	1- la comunicación e información para el manejo de RS. 2- la reducción paulatina de la disposición final de residuos en el Relleno Sanitario Intermunicipal Valles. 3- la inspección y vigilancia en materia de RS. 4- fortalecimiento del marco jurídico y creación de normas en la	SEMARNAT, SEMADET, MUNICIPIO, SIMAR	Costo alto, el Municipio absorbe la gestión y parte del financiamiento	Concientización de la población.

		materia.			
	IIGICRA Iniciativa Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca del Rio Ayuquila (JIRA)	1- Programa de buena calidad en suficiencia para todos. 2- Cuenca libre de residuos sólidos. 3- Recursos Naturales y Sistemas Productivos para la Posteridad. 4-Transversalidad Institucional (Proyectos especiales).	SEMARNAT, GOBIERNO DEL ESTADO JALISCO, INVERSION INTERNACIONAL,M UNICIPIOS,	Costo muy alto con financiamiento de federal estatal y municipal.	Concientización de la población.

8.9 Evaluación de las Medidas de Mitigación

En esta etapa se hará la evaluación de todas las posibles medidas de mitigación propuestas en las tablas anteriores.

Para realizar evaluación y jerarquización de las medidas de mitigación de GEI se tienen que considerar los siguientes aspectos:

- Realizar una junta o taller de con un grupo interdisciplinario de expertos (servidores públicos, académicos, etc.), con igual número de integrantes por sector, donde cada participante de acuerdo a su experiencia y perspectiva evalúen y jerarquicen de acuerdo a las necesidades del municipio.

Para la evaluación deberá tenerse una lista base con las posibles medidas de mitigación para los distintos sectores considerados en el Municipio (energía, transporte, residuos, agrícola, forestal, etc.).

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:

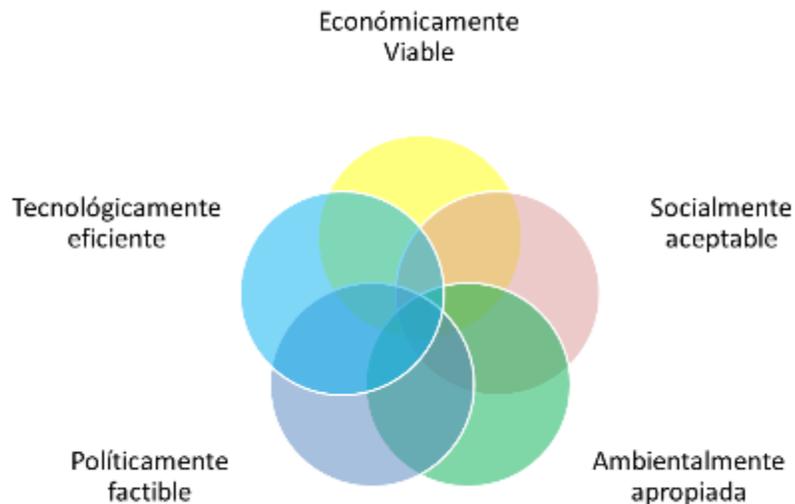


Figura 8.1 Criterios de sustentabilidad

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 para que pueda utilizarla a la hora de la evaluación.

HOJA DE EVALUACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN PROPUESTAS

Tabla 8.10 Evaluación de medidas de adaptación

Nombre del participante: _____

Área de trabajo: _____

Fecha de elaboración: _____

Datos de contacto (teléfono, e-mail, dirección): _____

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

Número	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
1	Eficientar el servicio de energía eléctrica	Energía	3	5	4	3	5	20	
2	Implementación de medidas para el ahorro energético	Energía	4	4	5	5	4	22	
3	Implementación de granjas cosechadoras de energía	Energía	4	4	5	5	4	22	
4	Rehabilitación de caminos (terracerías, empedrados, huellas ecológicas) caminos saca cosecha	Transporte	2	4	4	5	4	19	
5	Apoyos para el transporte local para su afinación controlada	Transporte	3	4	4	3	5	19	
6	Habilitar rutas de transporte público colectivo	Transporte	2	5	5	4	4	20	

Número	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
14	Implementación de sistemas para la autosuficiencia de las casas	Residencial	5	5	5	5	5	25	
7									
8	Implementación de sistemas de tratamiento en las viviendas rurales.	Residencial	5	5	5	5	3	23	
9	Mantener un control y revisión de los residuos peligrosos y emisiones en los establecimientos comerciales	Comercial	3	4	5	4	2	18	
10	Capacitación para incentivar la formación de empresas verdes.	Comercial	5	5	5	5	5	25	
11	Mantener un control y revisión de los residuos peligrosos y emisiones en las industrias	Industrial	2	4	5	4	2	17	
12	Apoyos para eficientar el sistema de tratamiento de aguas residuales	Industrial	2	4	5	5	3	19	
13	Capacitación para incentivar la formación de empresas verdes.	Industrial	5	5	5	5	5	25	

Número	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
15	acciones de conservación de suelos	Agricultura							
16	Técnicas para mejoramiento y retención de suelos	Agricultura	5	5	5	5	5	25	
17	Implementación de sistemas de almacenamiento de agua pluvial	Agricultura	5	5	5	5	5	25	
18	Implementación de alternativas sustentables de crianza pecuaria	Ganadería	5	3	5	4	4	21	
19	Tratamiento y manejo de las excretas de los puercos y ganado	Ganadería	4	3	5	4	5	21	
20	Implementación de acciones de Reforestación	Forestal	5	5	5	5	5	25	
21	Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque	Forestal	5	5	5	5	5	25	
22	REDD+	Forestal	4	2	5	5	3	19	

23	Construcción de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales	Desechos	5	5	5	5	5	25	
24	Implementación de las estrategias necesarias para ser un municipio responsable del manejo de sus residuos.	Desechos	3	5	5	5	4	22	
25	Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Ayuquila Valles	Desechos	4	5	5	5	4	23	
26	IIGICRA Iniciativa Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca del Río Ayuquila (JIRA)	Desechos	5	4	5	4	5	23	

Para realizar la evaluación de las medidas de mitigación que se llevó a cabo el día 1 de junio de 2014, se contó con la participación de los actores clave del municipio: 10 expertos, que trabajan en las áreas de Ecología, Agua Potable, Aseo Público, Fomento Agropecuario, Obras / Desarrollo Urbano, Desarrollo Social / Humano y Protección Civil. Lo que permitió tener una visión integral y multisectorial de las posibles medidas a implementar en el municipio de Tonaya. Dicha reunión estuvo bajo la dirección de IRNA. David Francisco Puga Álvarez, consultor de la JIRA para la elaboración del PACMUN.

El número total de medidas a evaluar fueron 26 predominando el sector agropecuario.

En cuanto a la evaluación, 9 medidas obtuvieron el mismo puntaje de 25 puntos, dividiéndose en varios sectores: comercial, industrial, agricultura, forestal y desechos. Estas 9 medidas tuvieron el mayor puntaje en todos los criterios (económico, social, ambiental, tecnológico y político), porque son las que más aceptación tendrían por

parte de la población: son tecnológicamente y ambientalmente apropiadas porque implican la utilización de ecotecnologías y de fuentes de energía alternativas; son económicamente viables porque no implican gastos excesivos para su implementación y proporcionan ahorros económicos en cuestiones energéticas; son políticamente factibles porque van de acuerdo con la legislación en materia ambiental a nivel federal, estatal y municipal.

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 8.11 por orden, cada una de las medidas de mitigación que pudieran llegar a ser implementadas en el municipio de Tonaya 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 Tonaya, 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 8.11 Medidas de mitigación mejor calificadas

Jerarquización de las medidas de mitigación		Sector
1	Capacitación para incentivar la formación de empresas verdes.	Comercial
2	Capacitación para incentivar la formación de empresas verdes.	Industrial
3	Fomentar el ahorro del agua	Agricultura
4	Impulso de acciones de conservación de suelos	Agricultura
5	Técnicas para mejoramiento y retención de suelos	Agricultura
6	Implementación de sistemas de almacenamiento de agua pluvial	Agricultura
7	Implementación de acciones de Reforestación	Forestal
8	Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque	Forestal
9	Construcción de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales	Desechos

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.

La selva baja caducifolia es el uso de suelo dominante en el municipio de Tonaya (46.9%), seguida por la agricultura (28.3%).

Destacan las medidas de mitigación en el sector forestal para reforestación de áreas degradadas, y en el sector agrícola para el almacenamiento de aguas pluviales, el ahorro de agua para riego, la implementación de técnicas para conservación y retención de suelos.

Además de las medidas de mitigación en el sector comercial e industrial que proponen orientar la economía del municipio hacia el comercio sustentable.

9. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio

En la reunión de planeación se acordó que el IRNA David Francisco Puga Álvarez, Coordinador del PACMUN, quedaría a cargo del desarrollo de esta área del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN).

Se acordó que para el análisis de vulnerabilidad se utilice el Atlas de Riesgo del municipio de Tonaya y también la Matriz de Vulnerabilidad y Adaptación, así que 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 denominado “Taller de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático” que se desarrolló en las instalaciones de la casa de la Cultura del municipio de Tonaya, Jalisco.

En el taller se contó con la participación de los principales actores de los sectores productivos, de funcionarios, de académicos y especialistas quienes proporcionaron información sobre los atlas de riesgo del municipio así como la recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos.



La SEMADET realizó en junio 2014 un documento que enlista todos los eventos asociados al cambio climático en municipios de Jalisco. Para el municipio de Tonaya se reportaron:

Fecha	Tipo de evento	Municipio	Fuentes	Observaciones de efectos	Muertos
22/06/2011	Lluvias	Tonaya	La Jornada	Se suspenden clases en todos los niveles.	0

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/frentes fríos, ciclones y huracanes. En la siguiente tabla 9.1 se indican los diversos impactos identificados para cada una de las amenazas, que afectan de forma directa o indirecta a los sectores: urbano, comercial, agrícola, ganadero, forestal (USCUSS), salud y desechos.

Los sectores considerados en el análisis de vulnerabilidad son los mismos analizados en el capítulo de inventarios y en el de mitigación, de manera que se establezca una coherencia en los sectores analizados en todo el documento del PACMUN.

Tabla 9.1. 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.

		Sector						
		Urbano	Comercio	Agrícola	Ganadero	Forestal	Desechos	Salud
		Amenaza 1: Sequía						
Impactos de la amenaza	Aumento de las temperaturas			X	X	O	O	X
	Incendios			X	O	X		
	Perdida de cultivos		X	X	X			
	Plagas, enfermedades y epidemias		O	X	O	X		X
	Desabasto de agua	X	O	X	X	X		X

En el ANEXO DMATRIZ V&A PACMUN 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 sequías son: agrícola, ganadero y forestal.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de lluvias torrenciales son: agrícola, urbano y salud.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de heladas y frentes fríos son: agrícola y ganadero.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de ciclones y huracanes son: agrícola y salud.

9.2 Funcionalidad

A manera de ejemplo en la siguiente Tabla 9.2 se aprecia la afectación de la funcionalidad para el sector agricultura.

Tabla 9.2 Ejemplo del sector agricultura sobre el análisis de su funcionalidad

Aumento de las temperaturas	
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	AUMENTO DE LA RADIACION SOLAR, AUMENTO PROGRESIVO DE LA TEMPERATURA,
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Si
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Pérdida total o parcial de cultivos, aumento en la demanda de riego, No contar con fondos para recuperarse, desabasto alimenticio, disminución del caudal en ríos y arroyos.
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	(S5)

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 DMATRIZ V&A PACMUN, 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 aumento de temperaturas se presenta es el de desechos. Por otra parte, los sectores que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta son el agrícola, ganadero y forestal.
- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de incendio se presenta es el ganadero. Por otra parte, los sectores que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta son el agrícola y forestal.
- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de cultivos se presenta es el ganadero. Por otra parte, los sectores que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta son el agrícola y comercial.
- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de plagas, enfermedades y epidemias se presenta es el ganadero. Por otra parte, los sectores que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta son el agrícola, comercial, salud y forestal.
- Cuando un impacto de desabasto de agua se presenta todos los sectores presentan una baja capacidad de adaptación.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de inundaciones se presenta son el Urbano, agrícola, ganadero, comercial, desechos, salud.
- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de suelo se presenta es el comercial. Por otra parte, los sectores que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta son el agrícola y forestal.
- Cuando un impacto de cambios bruscos de temperatura se presenta los sectores agrícola, ganadero y salud tienen una capacidad de adaptación media.

9.3 Capacidad de adaptación

La capacidad de adaptación de cada sector ante los impactos de una amenaza varía. En la tabla siguiente 9.3 se muestra un ejemplo de cómo el sector agrícola puede ajustarse al impacto de aumento de las temperaturas requiriendo de costos elevados.

En el ANEXO DMATRIZ V&A PACMUN se puede ver a detalle la capacidad de adaptación de cada sector ante los posibles impactos.

Tabla 9.3 Se muestra la capacidad de adaptación del sector agricultura ante el impacto aumento de las temperaturas

Impacto	Aumento de las temperaturas
Sector	Agrícola
¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?	CA1
Explique la respuesta	Sequias en cultivos, mayor demanda de agua, pérdida parcial o total de los cultivos.

Tabla 9.4 Integración de los resultados obtenidos a partir del análisis de percepción social

Amenaza	Impacto	Sector con capacidad de adaptación alta	Sector con capacidad de adaptación media	Sector con capacidad de adaptación baja
Sequias	Aumento de las temperaturas	Desechos	Salud	Agrícola, ganadero, forestal
	Incendios	-	Ganadero	Agrícola, forestal
	Perdida de cultivos	-	Ganadero	Agrícola, comercial
	Plagas, enfermedades y epidemias	-	Ganadero	Agrícola, comercial, forestal, salud
	Desabasto de agua	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud
Lluvias torrenciales	Inundaciones	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, desechos, salud
	Perdida de suelo	-	Comercial	Agrícola, forestal
	Desabasto de agua	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud
Heladas /frentes fríos	Perdida de cultivos	-	Ganadero	Agrícola, comercial
	Cambios bruscos de temperatura	-	Agrícola, ganadero, salud	-

Ciclones y huracanes	Inundaciones	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, desechos, salud
	Plagas, enfermedades y epidemias	-	Ganadero	Agrícola, comercial, forestal, salud
	Perdida de suelo	-	Comercial	Agrícola, forestal
	Perdida de cultivos	-	Ganadero	Agrícola, comercial
	Desabasto de agua	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud

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.

Los resultados fueron compilados en la siguiente tabla, que muestra que los impactos ante los que los sectores presentan un riesgo:

- Medio son inundaciones
- Medio-bajo es perdida de suelo.
- Bajo son plagas, enfermedades y epidemias, perdida de cultivos, desabasto de agua y cambios bruscos de temperatura
- Muy bajo son aumento de las temperaturas e incendios

Tabla 1 Se indica el grado de riesgo para los sectores urbano, agrícola, ganadero, comercial, desechos, salud y forestal, ante los efectos de cambios en el clima

Impacto	Espectro de riesgo de los sectores	Espectro de riesgo
Aumento de temperaturas	15	Muy Bajo
Incendios	9	Muy Bajo
Perdida de cultivos	24	Bajo
Plagas, enfermedades y epidemias	24	Bajo
Desabasto de agua	36	Bajo
Inundaciones	60	Medio
Perdida de suelo	40	Medio-bajo
Cambios bruscos de temperatura	34	Bajo

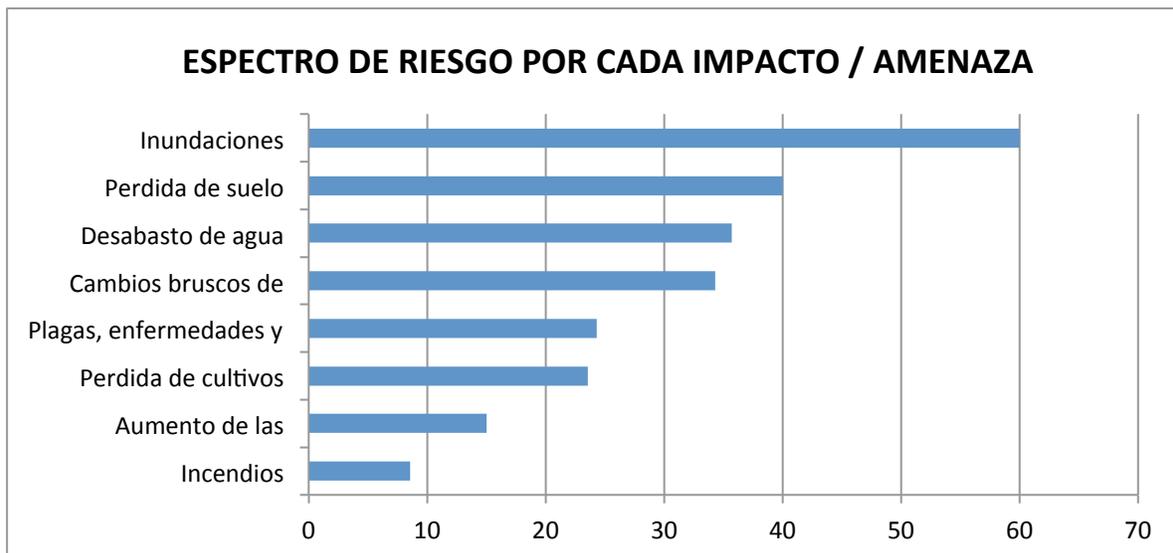


Figura 1 Grado de riesgo para los sectores urbano, agrícola, ganadero, comercial, desechos, salud y forestal.

Las principales amenazas de carácter natural que afectan al municipio son de origen hidrometeorológicos, como han sido los derrumbes, desbordamiento de ríos, inundaciones por lluvias torrenciales, huracanes, ventarrones, entre otros los cuales se presentan de manera esporádica, teniendo mayor incidencia en la cabecera municipal.

El municipio de Tonaya resulta tener un grado de riesgo medio a las inundaciones. Siguen con un grado de riesgo medio bajo la pérdida de suelo.

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 10.1.

Tabla 10.1 Meta y línea de acción

Tema	Meta	Línea de acción
Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	Difundir a la población mediante medios electrónicos y/o impresos la importancia del PACMUN de manera que los ciudadanos conozcan las acciones y actividades que pueden hacer para reducir las emisiones de GEI. Lograr difundir entre la población de manera visual la información sobre los riesgos y amenazas naturales a las que está expuesto el Municipio.	Capacitación constante en materia ambiental.
Medidas de adaptación	Elaborar un Plan de contingencia ante un desastre natural en el municipio	Elaborar un Plan de contingencia ante un desastre natural en el municipio
Medidas de adaptación	Elaborar y actualizar el Atlas de riesgos y diagnósticos de escorrentías en cuenca cerrada.	Elaborar y actualizar el Atlas de riesgos y diagnósticos de escorrentías en cuenca cerrada.
Medidas de adaptación	Mantener desazolvados los cauces de ríos y arroyos antes de las temporadas de lluvias.	Llevar a cabo Campañas de desazolve en los cauces naturales de ríos y arroyos del municipio, así como las zonas vulnerables a inundación
Medidas de adaptación	Mantener eficiente el sistema de drenaje y alcantarillado del municipio.	Llevar a cabo el Programa de mantenimiento y limpieza de drenajes y alcantarillas
Aprovechamiento sustentable del agua	Conservar y recuperar en un Mantener eficiente el sistema de drenaje y alcantarillado del municipio.30% al 2017 los cuerpos de agua mediante prácticas de conservación de suelo y reforestaciones que incrementen la infiltración y fomenten la recarga natural de los acuíferos y sistemas hidrológicos, con medidas que fomenten el ahorro y cuidado del agua, así como el tratamiento y reúso de las aguas residuales.	Controlar la contaminación hídrica del río de Tonaya.
Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	Implementar alternativas para la conservación de suelo y agua, para disminuir la erosión y	Normar, reglamentar y dar vigencia a los ordenamientos jurídicos en

	perdida vegetal.	materia ambiental
Infraestructura urbana básica	Dotar de Infraestructura Urbana Básica a las comunidades, colonias y barrios de la cabecera municipal	Dotar de Infraestructura Urbana Básica en cuestión de agua potable y drenaje a las comunidades, colonias y barrios de la cabecera municipal, ya que no todas las viviendas cuentan con los servicios básicos.
Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	Aumentar la captura de GEI mediante la mejora de los sistemas naturales con acciones como la reforestación, conservación de suelos y prácticas de agricultura orgánica.	Incremento de materia orgánica en suelos agrícolas.

Fuente: elaboración propia

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

A continuación se muestra en la Tabla 10.2 las medidas de adaptación propuestas para el municipio.

Tabla 10.2 Acciones de adaptación propuestas

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Programa de mantenimiento y limpieza de drenajes y alcantarillas	Evitar inundaciones y Daños a la Vivienda.	Desabasto de Agua, Inundaciones, plagas, enfermedades y epidemias	Urbano, desechos, comercial, industrial, salud	Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Ecología, Protección Civil y Agua Potable y Alcantarillado.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
----------------------	--------------------------	-----------------	--------------------	-----------------

Incremento de materia orgánica en suelos agrícolas	Implementación de técnicas para mejorar la situación de los suelos agrícolas en presencia de sequía, lluvias torrenciales, heladas, ciclones y huracanes.	Perdida de suelo, pérdida de cultivos, desabasto alimentario.	Agrícola y ganadero	Agua potable, fomento agropecuario y ecología.
--	---	---	---------------------	--

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Capacitación constante en materia ambiental.	Dar a conocer a la población sobre cambio climático. Implementar talleres para el uso de material reciclable.	Inundaciones, aumento de las temperaturas, Pérdida de suelo, Incendios, Pérdida de Biodiversidad.	Urbano, comercial, industrial, agrícola, forestal y ganadero.	Dirección de Ecología, Fomento Agropecuario, Agua Potable, Protección Civil.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Plan de contingencia para eventos naturales.	Realizar planes de contingencia.	Inundaciones, Desabasto de Agua, Pérdidas Pecuarias, Desabasto Alimentario y Pérdida de Cultivos.	Urbano, comercial, agrícola, ganadero, forestal, industrial, salud	Dirección de Ecología, Protección civil, Fomento Agropecuario, Salud, Agua Potable y Alcantarillado.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
----------------------	--------------------------	-----------------	--------------------	-----------------

Atlas de riesgos y diagnósticos de escorrentías en cuenca cerrada.	Identificar las principales zonas de riesgo y a su vez categorizarlas.	Inundaciones, deslaves.	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, industrial, forestal, desechos	Protección civil, Obras Públicas, Fomento Agropecuario, Ecología.
--	--	-------------------------	---	---

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Campaña de desazolves en los cauces naturales de ríos y arroyos del municipio.	Realizar campañas de limpieza en los márgenes y cauces de los ríos con la participación de escuelas, organizaciones y autoridades municipales	Inundaciones, Afectaciones a la Vivienda, Perdida de Energía Eléctrica y perdida de Comunicación Vial.	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, industrial, salud	Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Ecología, Protección Civil, Agua Potable y Alcantarillado y Alumbrado Público.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Controlar la contaminación hídrica del río de Tonaya.	Realizar campañas de limpieza en los márgenes y cauces de los ríos con la participación de escuelas, organizaciones y autoridades municipales	Inundaciones, Desabasto de Agua, plagas, enfermedades y epidemias, afectaciones a la Vivienda, Perdida de Energía Eléctrica y perdida de Comunicación Vial.	Urbano, desechos, comercial, industrial, agrícola, ganadero, salud	Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Ecología, Protección Civil

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
----------------------	--------------------------	-----------------	--------------------	-----------------

Implementar alternativas para la conservación de suelo y agua, para disminuir la erosión y pérdida vegetal.	Normar, reglamentar y dar vigencia a los ordenamientos jurídicos en materia ambiental	Inundaciones, Desabasto de Agua y pérdida de suelo y biodiversidad	Agrícola, ganadero, forestal	Desarrollo Urbano, Ecología, Protección Civil
---	---	--	------------------------------	---

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Dotar de Infraestructura Urbana Básica a las comunidades, colonias y barrios de la cabecera municipal.	Gestionar el servicio de agua potable, priorizando aquellas localidades como Tecamatlán, El Alpizahuatl y El Convento.	Inundaciones, Desabasto de Agua y Afectaciones a la Salud y Población.	Urbano, comercial, desechos	Obras Públicas, Desarrollo Urbano, Ecología, Protección Civil y Agua Potable y Alcantarillado

En la Tabla 10.2 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 de Tonaya.

Medidas de adaptación priorizadas	Descripción de la medida
1. Normar, reglamentar y dar vigencia a los ordenamientos jurídicos en materia ambiental	Implementar alternativas para la conservación de suelo y agua, para disminuir la erosión y pérdida vegetal. La pérdida de suelo resultó ser uno de los impacto con grado de riesgo más alto que puede afectar al municipio de Tonaya.
2. Llevar a cabo Campañas de desazolve en los cauces naturales de ríos y arroyos del municipio, así como las zonas vulnerables a inundación	Realizar campañas de limpieza en los márgenes y cauces de los ríos con la participación de escuelas, organizaciones y autoridades municipales, antes de cada temporada de lluvias para reducir el riesgo de inundaciones.
3. Controlar la contaminación hídrica del río de Tonaya.	Realizar campañas de limpieza en los márgenes y cauces del río de Tonaya con la participación de escuelas, organizaciones y autoridades municipales.

	Realizar campañas de concientización ambiental.
--	---

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

El municipio de Tonaya pertenece a la cuenca del río Armería. Al principio del documento se puede encontrar un diagnóstico de la situación actual del municipio, incluyendo datos sobre su localización geográfica, extensión, orografía, hidrografía, clima, registro de fenómenos hidrometeorológicos, ecosistemas y recursos naturales, uso del suelo, características socioeconómicas, datos sobre educación, población, salud y vivienda, sobre el manejo y aprovechamiento del agua y de la energía, la generación y gestión de residuos y Programas y acciones estatales y federales que puedan aplicarse al municipio y que estén orientadas al cambio climático.

El análisis de la situación actual del municipio es de fundamental importancia para poder detectar las amenazas a las cuales está expuesto, sus áreas más vulnerables (como por ejemplo el grado de pobreza multidimensional, la cobertura de servicios básicos en cuestión de vivienda, el grado de deforestación, entre otros).

Al arranque del proceso, en el taller del 07 de mayo de 2014, se identificaron los actores

Clave para conformar el equipo para la elaboración del PACMUN. Así mismo se identificó el cronograma de entrega de las diferentes fases.

Siguió la redacción de los objetivos general y específicos, la visión y las metas del PACMUN.

Se lograron identificar 21 metas específicas, de las cuáles cuatro metas para Inventarios, ocho metas para Mitigación, una meta para Vulnerabilidad y ocho para Adaptación.

En el análisis del Marco jurídico, a nivel municipal se identificó que los reglamentos contienen las especificaciones básicas en materia ambiental, pero no contemplan los posibles impactos del cambio climático. Y esto se ve reflejado también en algunas de las metas propuestas para Adaptación, que plantean actualizar las normas y reglamentos municipales con las disposiciones correspondientes en materia ambiental y su posterior notificación a la población y empresas para la atención correspondiente en el entendido que deberán regularizarse en caso de alguna anomalía.

En el capítulo de Inventario de gases de efecto invernadero, según el análisis, el sector Agropecuario constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 44.97 % de las emisiones de CO₂ de Tonaya.

En segundo lugar se ubica el sector Energía fuente principal de gas Monóxido de Carbono que contribuye con un 34.12 % del total municipal. Le siguen las emisiones el Sector USCUS y posteriormente el Sector Desechos todos ellos con contribución

por emisiones de CO₂. En conjunto las fuentes de emisión mencionadas contribuyen con cerca del 20.91 % de las emisiones totales municipales para el año 2010.

La selva baja caducifolia es el uso de suelo dominante en el municipio de Tonaya (46.9%), seguida por la agricultura (28.3%).

Destacan las medidas de mitigación en el sector forestal para reforestación de áreas degradadas y para la elaboración del Ordenamiento Territorial, y en el sector agrícola para el almacenamiento de aguas pluviales, el ahorro de agua para riego, la implementación de técnicas para conservación y retención de suelos. Además de las medidas de mitigación en el sector comercial e industrial que proponen orientar la economía del municipio hacia el comercio sustentable.

Las principales amenazas de carácter natural que afectan al municipio son de origen hidrometeorológicos, como han sido los derrumbes, desbordamiento de ríos, inundaciones por lluvias torrenciales, huracanes, ventarrones, entre otros los cuales se presentan de manera esporádica, teniendo mayor incidencia en la cabecera municipal.

El municipio de Tonaya resulta tener un grado de riesgo muy alto a la pérdida de suelo. Siguen con un grado de riesgo alto las inundaciones, y con un grado de riesgo medio las pérdidas de cultivos y el desabasto de agua.

Para concluir el documento, se individuaron las posibles medidas de adaptación, priorizando las tres más relevantes, aunque la implementación de las medidas, tanto de mitigación como de adaptación, resultado del proceso de jerarquización, dependerá de factores únicos existentes para cada localidad, y se deberá tener en cuenta que cada medida requiere de un análisis exhaustivo y de un estudio de factibilidad para poder ser implementada en el municipio.

El PACMUN constituye la base para esta administración y para las futuras para conocer y considerar las necesidades del municipio para que sea capaz de adaptarse al cambio climático.

12. Referencias

- 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/paccm_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.

<http://congreso.jalisco.gob.mx/BibliotecaVirtual/LeyesEstatales.cfm>

<http://mexico.justia.com/estados/jalisco/leyes/>

<http://sotorisolve.com/blog/legislacion-federal-y-de-jalisco-relativa-a-asuntos-de-materia-ambiental-y-urbanistica/>

<http://siga.jalisco.gob.mx/compendio/index.htm> Secretaría de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable. Compendio de Marco Jurídico Ambiental Nacional.

Centro Estatal de Estudios Municipales. *Concentrado de Reglamentos Municipales, 2007-2009.*

Diagnóstico del municipio de Tonaya, Jalisco (2012). Sistema de Información Estadística y Geográfica de Jalisco (SIEG). Gobierno de Jalisco.

INEGI. Diciembre (2011). Perspectiva estadística de Jalisco.

Luna Medina, L. (Octubre de 2013). *Señal Informativa - UDG.* Obtenido de <http://www.senalinformativa.udg.mx/node/25883>

Plan Municipal de Desarrollo del municipio de Tonaya, Jalisco (2010-2012). H. Ayuntamiento municipal de Tonaya.

Proceso. (31 de Octubre de 2011). *PROCESO.COM.MX.* (A. O. Mendez) Obtenido de: <http://www.proceso.com.mx/?p=286812>

Rangel, L. (18 de Octubre de 2013). *Señal Informativa - UDG.* Obtenido de <http://udgnoticiasautlan.blogspot.mx/2013/09/18-de-septiembre-2013.html>

SITEL (Sistema de Información Territorial En Línea) Fenómenos hidrometeorológicos : http://sitel.jalisco.gob.mx/index2.php?grupos_temas=1289

<http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

<http://ceajalisco.gob.mx/riosjal.html>

<http://www.iiieg.gob.mx/general.php?id=3&idg=457>

<http://www.iiieg.gob.mx/general.php?id=7&idg=42>

http://sitel.jalisco.gob.mx/index2.php?grupos_temas=1289

http://iiieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/Sequia_jal.pdf

DIAGNOSTICOS MUNICIPALES, ANUARIOS OTROS.

<http://iiieg.gob.mx/general.php?id=8&idg=380>

<http://iiieg.gob.mx/general.php?id=8&idg=479>

INFORMACION BASICA MUNICIPAL.

<http://seplan.app.jalisco.gob.mx/ficha/>

www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/gest_cuencas.pdf

http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=article&id=12190:caso-cuenca-ayuquila-armeria&catid=46:cuencas-hidrograficas&Itemid=110

http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/2.%20Memorias%20Di%20logo%20Nacional%20Lucha%20contra%20la%20pobreza%20y%20adaptaci%20al%20cambio%20clim%20atico/2.2.%20Material%20Mesas%20trabajo/Glosario%20terminos%20CambioClimatico.pdf

glosario de términos IPCC 2001 <http://www.ipcc.ch/pdf/glossary/tar-ipcc-terms-sp.pdf>

medidas de mitigación IPCC.

<http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/paper-I-sp.pdf>

2002, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ISBN: 92-9169-104-7 <http://www.ipcc.ch/pdf/technical-papers/climate-changes-biodiversity-sp.pdf>

Informe especial sobre la gestión de los riesgos de fenómenos meteorológicos extremos y desastres para mejorar la adaptación al cambio climático. © 2012, Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático ISBN 978-92-9169-333-7 http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srex/IPCC_SREX_ES_web.pdf

2013 Revista Realidad, Datos y Espacio. Revista Internacional de Estadística y Geografía

http://www.inegi.org.mx/RDE/RDE_10/RDE_10_Art4.html

Cuadernillos Municipales.

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/ZapotitlanDeVadillo.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Ejutla.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Tuxcacuesco.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Tonaya.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Toliman.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/SanGabriel.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/UniondeTula.pdf>

<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/ElGrullo.pdf>
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/ELimon.pdf>
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/AutlandeNavarro.pdf>

Conafor documentos proyecto Ayuquila-Armeria

<http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/35/3889R%C3%ADo%20Ayuquila-Armer%C3%ADa%20y%20otras%20cuencas%20prioritarias.pdf>

<http://meteorologia.semar.gob.mx/Huracan%20Jova.pdf>

http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos

Sistema Estatal de Información Jalisco (SEIJAL); con información de INEGI, DENU. Consejo Estatal de Población. Recuperado de <http://coepo.jalisco.gob.mx>

INEGI. Censo de Población y vivienda, 2010, en <http://www.inegi.gob.mx>
Página de la Junta Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca baja del Rio Ayuquila. <http://www.jira.org.mx/jir01/principal/index.php/quienes-somos/historia>

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México, México DF. CONEVAL, 2009. http://www.coneval.gob.mx/Informes/Coordinacion/INFORMES_Y_PUBLICACIONES_PDF/Metodologia_Multidimensional_web.pdf

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 irremediablemente durante su utilización (por efecto de la evaporación y de la producción de bienes). El consumo de agua es igual a la detracción de agua menos el flujo de renuevo.

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

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

D

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

Depósitos de carbono: Véase Reservorios

Dióxido de carbono (CO₂): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fosílicos procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la

quemado 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 m²/s²		
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

ICLEI International Council for Local Environmental Initiatives

SEMADET: Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial.

JIM: Junta Inter Municipal.

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

IMO: Ingenio Melchor Ocampo.

TR: Términos de Referencia.

JIRA: Junta Intermunicipal de Medio Ambiente para la Gestión Integral de la Cuenca baja del Rio Ayuquila.

PACMUN: Plan de Acción Climática Municipal.

Sistema MRV: Monitoreo, Revisión y Verificación.

IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change

PACREG: Plan de Acción Climática Regional.

ANP: Áreas Naturales Protegidas.

RBSM: Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.

IIEG: Instituto de Información Estadística y Geográfica.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

CONABIO: Comisión Nacional para la Biodiversidad.

CMNUCC: *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.*

CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres.

PSPM: Población en Situación de Pobreza Multidimensional.

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

REDD+: Proyecto Fortalecimiento Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación

MRV: Monitoreo, Revisión y Verificación.

16. Anexos

ANEXO A Guía Fomento Energías Renovables 2013.

ANEXO B Inventarios PACMUN

ANEXO C Mitigación PACMUN

ANEXO D MATRIZ V&A PACMUN