



# Plan de Acción Climática Municipal Tolimán

**PACMUN**



El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) es un programa impulsado en México por ICLEI-Gobiernos Locales por la Sustentabilidad con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y financiado por la Embajada Británica en México.

Por ello el Municipio de Toluca de Jalisco México, está interesado en llevar a cabo dicho programa **PACMUN**, ya que como presidente municipal y como ciudadano de este hermoso Municipio, me preocupa la problemática ambiental por la cual estamos pasando.

Esperando que este programa nos enseñe a llevar a cabo prácticas para proteger los recursos naturales y mitigar el cambio climático global, con el objetivo principal de que toda la ciudadanía municipal tenga una mejor calidad de vida y dejar un mejor futuro ambiental a nuestros hijos en el cual puedan nacer, crecer y desarrollarse consientes de la problemática ambiental que enfrenta nuestro México, nuestro Toluca de Jalisco.

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.

IRNA. David Francisco Puga Álvarez.  
Coordinador PACMUN

**Realización del PACMUN:**

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

**Colaboradores:**

**M.C. Ilaria Bosi.**

**Diana Estefanía Ramírez Gonzales.**

**Rosa María Palacios Tadeo** (Secretaria de Ecología y Fomento Agropecuario)

**Lucero Palacios Castañeda** (Secretaria de Obras Públicas)

**Agradecimientos:**

**MVZ. Carlos Ricardo Navarrete Navarrete.** Director SIMAR-Ayuquila  
Llanos.

**Ing. José René Duran Venegas.** Presidente de la Asociación Ganadera  
Tolimán.

**Ing. Arturo Valle Guzmán.** Técnico CADER 039 Tolimán  
Preparatoria Regional de Ciudad Guzmán Modulo Tolimán  
Preparatoria Regional de Ciudad Guzmán Modulo Cópala.

**M.C. Arturo Pizano Portillo**

**Rosalía Pelayo García**

**Araceli Fernández Torres**

**José Eduardo Guerrero Blancas**

**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 Mexico-Noruega SEMADET-Secretaria 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.**

**PACMUN**

Plan de Acción Climática Municipal®

## **Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del municipio de Toluimán, 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 Toluca.....	6
1. INTRODUCCIÓN .....	9
2. Plan de Acción Climática Municipal.....	23
2.1 Beneficios de participar en el PACMUN .....	23
2.2 Identificación del Equipo y Organigrama .....	25
2.3 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica .....	25
3. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN .....	29
3.1 Visión .....	29
3.2 Objetivos del PACMUN.....	29
Objetivo General .....	29
Objetivos específicos .....	29
3.3 Metas del PACMUN.....	30
4. Marco Teórico .....	33
4.1. Efecto invernadero y cambio climático.....	33
4.2. Contexto internacional y nacional sobre cambio climático.....	34
5. Marco Jurídico del PACMUN.....	38
5.1 Legislación Federal.....	40
5.2 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal .....	56
5.2.1. Plan Nacional de Desarrollo .....	56
6. Instrumentos de planeación territorial y cambio climático .....	62
7. Diagnóstico e Identificación de las fuentes de emisión de GEI en el municipio	65
7.1 Categoría Energía .....	67
7.1.1 Método de Referencia .....	67
7.1.2 Método Sectorial .....	68
7.2 Categoría Procesos Industriales.....	70
7.3 Categoría Agropecuario.....	71
7.4 Categoría Uso del Suelo, Cambio en el Uso del Suelo y Silvicultura (USCUSS)	73
7.5 Categoría Desechos .....	77
7.5.1 Disposición de residuos en suelos .....	78
7.5.2 Aguas Residuales Municipales .....	80
7.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales .....	80
7.5.4 Excretas humanas.....	80

7.6 Identificación de fuentes clave .....	81
8. Diagnóstico e identificación de las principales medidas de mitigación de emisiones de GEI en el municipio .....	83
8.1 Mitigación en el Sector Energía. ....	87
8.2 Mitigación en el Sector Industrial y Comercial. ....	88
8.3 Mitigación en el Sector Transporte. ....	90
8.4 Mitigación en el Sector Residencial. ....	92
8.5 Mitigación Sector Agrícola .....	94
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.....	107
9. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio .....	109
9.1 Análisis de percepción social.....	109
9.2 Funcionalidad .....	111
9.3 Capacidad de adaptación .....	113
9.4 Cálculo del riesgo .....	115
10. Establecimiento de líneas de acción de Adaptación .....	118
11. Conclusiones.....	123
12. Referencias .....	125
13. Glosario .....	130
14. Unidades .....	142
15. Acrónimos .....	145
16. Anexos .....	146

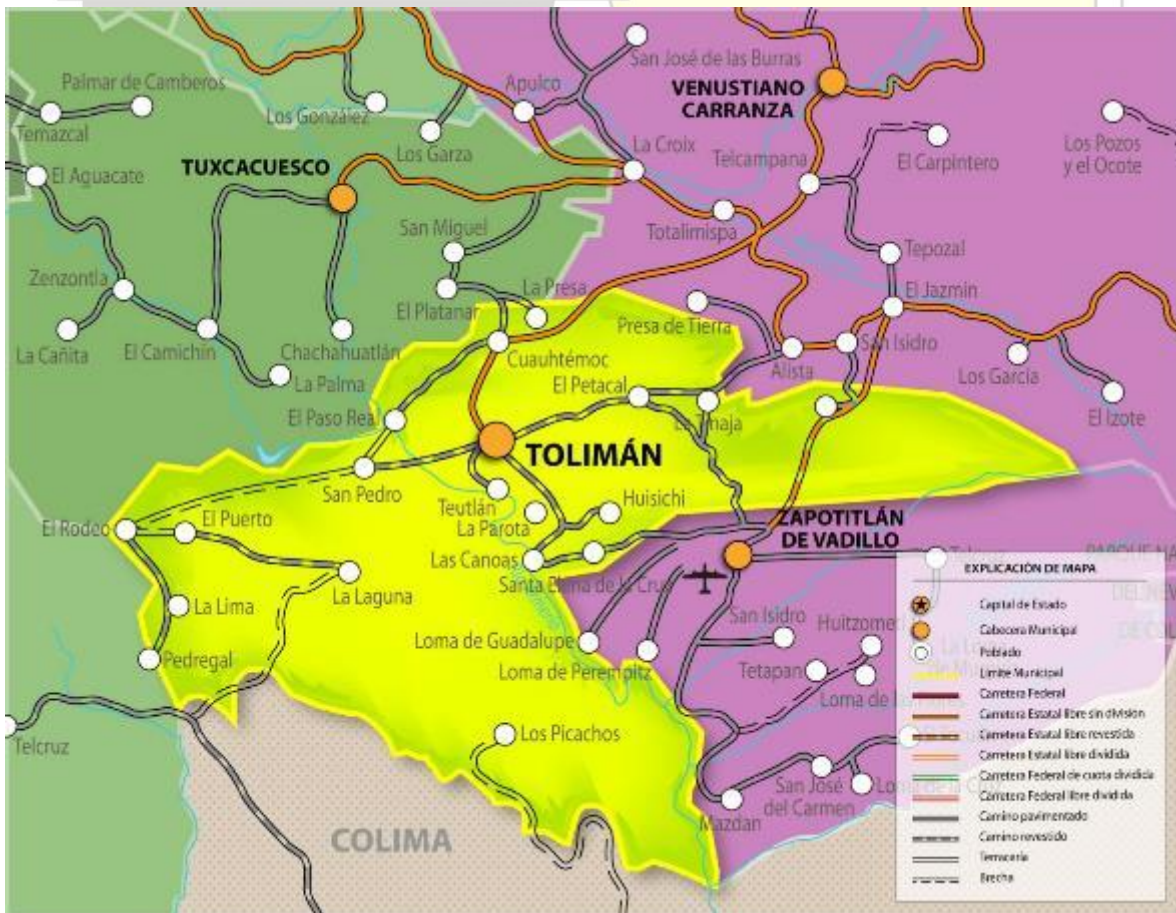


# 1. INTRODUCCIÓN

- **Localización Geográfica**

El municipio de Tolimán se encuentra ubicado a los 19° 40' al norte, al sur 19°24', al oeste 104°40' y al este 103°44', y forma parte de la región Sur colindando con: al norte con los municipios de Tuxcacuesco y San Gabriel; al este con los municipios de San Gabriel y Zapotitlán de Vadillo; al sur con el municipio de Zapotitlán de Vadillo; el estado de Colima y el municipio de Cuautitlán de García Barragán; al oeste con los municipios Cuautitlán de García Barragán y Tuxcacuesco.

En su demarcación política-territorial Tolimán pertenece al Distrito electoral federal XIX y local número XIX, con cabecera distrital en el municipio de Zapotlán el Grande, participando además los siguientes municipios San Gabriel, Concepción de Buenos Aires, Gómez Farías, Jilotlán de los Dolores, Santa María del Oro, La Manzanilla de la Paz, Mazamitla, Pihuamo, Quitupán, Tamazula de Gordiano, Tecalitlán, Tolimán, Tonila, Tuxpan, Valle de Juárez, Zapotiltic y Zapotitlán de Vadillo.





- **Extensión**

Su extensión territorial es de 491.26 km<sup>2</sup> que representa el 0.576% de la superficie del Estado de Jalisco y el 8.14% de la región.

- **Orografía**

El municipio presenta una topografía irregular, hacia el oeste se encuentran algunas ramificaciones de la Sierra del Perote o Manantlán, con altitudes entre 900 y 2100 metros; el resto de su territorio presenta una superficie que se extiende hacia el valle de Tuxcacuesco predominando altitudes entre 600 y 1500 metros, y cruzando por numerosas barrancas que forman el río Armería y sus afluentes en su trayectoria. Las zonas accidentadas ocupan el 73% del territorio; las zonas semiplanas ocupan el 14.8% y las zonas planas cubren el 11.6% del territorio.

- **Hidrografía**

Los recursos hidrológicos son proporcionados por los ríos Ayuquila- Armería y el Tuxcacuesco; los arroyos: El Puerto, La Paistetera, El Limoncillo, Agua Fría, La Presa, Mesa de los Gonzagas, El Izote, Piedra Lisa, El Cerro de la Piedra, La

Congoja, La Palma, La Sierrilla, Arroyo Hondo, Cópala, Las Cuevas, El Zopilote, El Chocamel y Huisichi.

- **Clima**

El clima del municipio es semiseco con invierno y primavera secos, y semicálidos sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 24.9° C, y tiene una precipitación media anual de 513.1 milímetros con régimen de lluvia en junio y julio. Los vientos dominantes son de dirección sur. El promedio de días con heladas al año es de 7.

- **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 Toluimán se reportaron:

Fecha	Tipo de evento	Municipio	Fuentes	Observaciones de efectos	Muertos
13/10/2011	Lluvias	Toluimán	La Jornada y El Universal	Al menos 80 mil damnificados en 13 municipios y más de 8 mil personas evacuadas, de las cuales 5 mil permanecen en albergues. Cierre de puertos y suspensión de clases en todos los niveles. 8 muertos y 3 desaparecidos. 50 puntos de la red carretera con daños, principalmente en las carreteras federales 80 y 200, lo que provoca que numerosas comunidades permanezcan incomunicadas. Al menos 14 escuelas con daños, 400 viviendas destruidas y 10 mil afectadas. 70% de los hoteles y comercios en la costa registran daños y pérdidas considerables. En la agricultura se reportan 13 mil 976 hectáreas afectadas, de las cuales 6 mil tienen daños parciales y 7 mil 976 pérdida total. Las pérdidas totales se estimaron en 800 millones de pesos. Daños globales.	6

- **Principales ecosistemas y recursos naturales**

La superficie forestal del municipio abarca una extensión territorial de 14,600 hectáreas que representa el 29.7% del territorio municipal. Las principales especies maderables son: Pino, Encino, Parota, Primavera, Rosa Morada, Mezquite, Zirimbo, entre otras.

El municipio cuenta con atractivos naturales, como:

- El manantial de la Taza: localizado a 3 kilómetros de la comunidad de San Pedro Toxín, dentro de la reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.
- Las Grutas del Resumidero: ubicadas en las comunidades de Toxín y La Laguna, centradas en el corazón de la Sierra de Manantlán ubicadas aproximadamente a 20 kilómetros de San Pedro Toxin.
- El Charco del Cinacar: ubicado a orillas del río Ayuquila al oeste de San Pedro Toxín a 8 kilómetros aproximadamente.
- El Cerro de El Petacal: ubicado a 6 Km de la cabecera de Tolimán
- El Río Ayuquila: cruzando las comunidades de San Pedro, El Paso Real, Teutlán, Pueblo Viejo, Canoas, Monte Grande
- Nacimiento de Aguas Las Palmas ubicado en la cabecera municipal
- El Mirador los 7 palos de la Laguna

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

En base a datos proporcionados por Oeidruss (Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable), Tolimán tiene una extensión de 49,126 hectáreas, de ellas 12.86% son utilizadas con fines agrícolas; 36.02% en la actividad pecuaria; 29.71% son de uso forestal, 0.14% son de suelo urbano, 14.87% son de otro uso y un 6.36% no se especifica.

- **Características Socioeconómicas**

- **Producción agrícola**

En base a datos proporcionados por Oeidruss (Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable), Tolimán tiene una extensión de 49, 126 hectáreas, de ellas 12.86% son utilizadas con fines agrícolas; 36.02% en la actividad pecuaria; 29.71% son de uso forestal, 0.14% son de suelo urbano, 14.87% son de otro uso y un 6.36% no se especifica.

Los principales productos agrícolas en el municipio son: Sandía, Melón, Pitaya, Frijol, Chile Seco, Maíz, Alfalfa, Jitomate, Sorgo Forrajero en Verde y Pepino; de ellos destaca la producción de Sandía que alcanza un volumen de producción anual de 5,320.00 toneladas teniendo una participación en la producción estatal del 5.40%; en el caso del Melón se producen anualmente 1,920.00 toneladas participando así en la producción estatal con un 25.75%, mientras que en el caso de la Pitaya se coloca con

un porcentaje del 31.92% en la participación estatal derivado de una producción anual de 375.00 toneladas.

**Producción de Hortalizas:** En este aspecto destaca la producción de sandía melón y pepino teniendo una participación a nivel estatal del 4.2% ,18.7%, 3.8% respectivamente.

**Producción de frutos (Pitaya, Nopal, Mezcal):** el municipio cuenta con el clima y suelo propicios para la producción de dichos frutos por no requerir de grandes cuidados o procedimientos para su cosecha.

**Ganadería:** El Municipio de Toluimán presenta las condiciones propicias para la cría de ganado bovino, caprino y porcino principalmente tanto en las zonas altas como en el bajío por el tipo de vegetación, el suelo y el agua.

### **Producción pecuaria**

Según Oeirus (Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable) el inventario de ganado de carne en el municipio de Toluimán al año 2005 es el siguiente:

- bovino carne	10,287;
- bovino leche	482;
- porcino	5,622;
- ovino	0;
- caprino carne	823;
- caprino leche	703;
- ave huevo	5,738;
- ave carne	19,561.

De acuerdo a las cifras de Oeirus a nivel local destaca la producción de leche de bovino, con una producción de 682.91 miles de litros, 662. 55 toneladas de carne en canal de bovino, 109.50 toneladas carne en canal de ave y 97.26 toneladas en carne en carnal porcino.

### **Comercio**

Las actividades comerciales en este municipio se relacionan preponderantemente con la producción de frutos de temporal como, sandía, melón, pepino, pitaya, jitomate y mezcal, así como de la ganadería, además de los diversos establecimientos de abarrotes, mismas que atienden las demandas de productos que la población requiere. Así como la producción de ciertas artesanías que son una fuente de ingresos extras para las familias.

Los servicios financieros en el municipio son escasos, ya que solo se cuenta con 2 Cajas de Ahorro y careciendo de bancos comerciales, casas de cambio y sociedades de inversión.

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

### **División Ocupacional**

### **Distribución Porcentual**

Comerciantes y trabajadores en servicios diversos 47.86

Trabajadores agropecuarios	32.19
Trabajadores en la industria	11.08
Profesionistas, técnicos y administrativos	8.61
No especificado	0.26

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

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

- **Educación**

La infraestructura educativa de **Tolimán** en el periodo 2009-2010 está integrada por:  
**Número de escuelas, alumnos y profesores. Ciclos 2009-2010**

Nivel Escolar	Escuelas	Alumnos	Profesores
Educación Inicial	0	0	0
Preescolar	18	437	27
Primaria	28	1,364	71
Secundaria	10	609	42
Bachillerato	2	309	26
Profesional Medio	0	0	0
Educación Especial	3	34	11

\* 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](http://www.seijal.gob.mx)

A nivel de educación superior, el municipio de Tolimán no cuenta con centros educativos, por lo que los estudiantes tienen que trasladarse a Municipios vecinos como Zapotlán el Grande, El Grullo, Autlán, Guadalajara o estados cercanos como Colima.

- **Población**

El municipio de Toluimán de acuerdo al II Conteo de población y vivienda 2005, tiene una población de 8,756 habitantes, su población se compone en su mayoría de mujeres. La tasa de crecimiento para el periodo 2000-2005 fue del -1.01%, y se estima que para el periodo 2007-2030 la tasa de crecimiento sea de -37.45 % reflejando pérdida de población a lo largo de los años.

Por grupos de edades la mayor parte de la población se concentra entre 15-64 años y se espera que para el 2030 según CONAPO estas se ubiquen de la siguiente forma: de 15-64 años con un 61.39%, de 0-14 años con un 23.07%, y con un 15.54% de 65 años y más.

Toluimán como municipio está conformado por un total de 39 localidades, siendo las principales: Cópala, Toluimán, Santa Elena, San Pedro Toxín, El Paso Real, Teutlán, Huisichi, Las Canoas, La Parota y Puerta del Petacal; el 58.9% del total de las localidades tiene no más de 100 habitantes y más del 50% de la población se concentra principalmente en Cópala, Toluimán, Santa Elena y San Pedro Toxín. Los datos anteriores nos reflejan una alta dispersión.

### Porcentaje de población urbana y rural del municipio

Año	Porcentaje de población	
	Urbana	Rural
1980	0	100.00
1990	29.51	70.49
1995	27.96	72.03
2000	28.15	71.84
2005		100.00
2010	28.25	71.75

**Fuente:**

INEGI. *X Censo General de Población y Vivienda, 1980.* Estado de Jalisco. México, 1984.

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](http://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](http://www.inegi.gob.mx) México, 2006.

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

## Población de la Cabecera Municipal

**Año**      **Habitantes**      **Porcentaje respecto a la población del municipio**

1980      1,481      17.67

1990      1,440      16.11

1995      1,399      14.93

2000      1,404      15.13

2010      1,393      14.52

### Fuente:

INEGI. *X Censo General de Población y Vivienda, 1980*. Estado de Jalisco. México, 1984.

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. Censo de Población y Vivienda, 2010*.

El municipio cuenta con 39 localidades habitadas, siendo las más importantes: Tolimán (cabecera municipal), Copala, San Pedro Toxín, Santa Elena de la Cruz y El Paso Real.

Nombre	Población (Año/habitantes)				
	1990	1995	2000	2005	2010
Cabecera Municipal: Tolimán	1,440	1,399	1,404	1,317	1,393
Copala	2,637	2,620	2,612	2,441	2,709
San Pedro Toxín	634	604	649	585	644
Santa Elena de la Cruz	557	627	692	696	750
Teutlán	531	572			
El Paso Real			577	579	626

### Fuente:

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



Básicos. México. 1991.

INEGI. *Jalisco. Censo 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](http://www.inegi.gob.mx). México, 2002

INEGI. *Jalisco. II Censo de Población y Vivienda 2005, Resultados por Localidad,* Página

Web: [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx), México, 2007

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

De acuerdo a los datos de Consejo Nacional de Población y Vivienda (CONAPO) y con base a los resultados del Censo 2005, Toluca se encuentra clasificado con un índice de marginación Alto y ocupa la posición número 13 a nivel estatal. En cuanto al índice de desarrollo humano del 2000, Toluca se clasifica en medio alto situándolo a nivel estatal en el lugar número 8. En el tema de intensidad migratoria se clasifica como alto y se posiciona en el sitio no. 36.

Uno de los indicadores importantes que nos permiten conocer el estado que guarda el desarrollo social en los municipios son los indicadores de pobreza.

Según datos del 2005 del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) el porcentaje de la población que vive en condiciones de pobreza alimentaria es del 30.3%, en condiciones de pobreza de capacidades 39.1% y en situación de pobreza de patrimonio 63.0%.

#### ○ **Salud**

El municipio de Toluca cuenta con una población proyectada al 2010 de 8,068 (según INEGI) de estos más de 6,000 habitantes se encuentran afiliados en dicho año al Seguro Popular. La población que no cuenta con seguridad social, es atendida por la secretaría de Salud y por la medicina particular.

#### **Discapacidad:**

De acuerdo con los resultados del XII Censo General de Población y Vivienda INEGI 2000, solo el 2.30% del total de la población municipal presenta alguna discapacidad. Los principales tipos de discapacidad en el municipio son: Motriz con el 46.9% de los casos, visual con el 22.1% mental con el 18.8% y auditiva 16.6%.

#### **Infraestructura:**

La infraestructura municipal en materia de salud al 2010 se compone de 3 centros de salud y 21 casas de salud.

El personal médico que atiende el municipio al 2010 está conformado por 11 enfermeras y 13 médicos. De acuerdo a estas cifras y tomando en cuenta la población proyectada al 2010 por el INEGI, a nivel municipal se tiene un médico por cada 620 habitantes y 1 enfermera por cada 733.

#### **Mortalidad**

Para 2007 las principales causas de mortalidad en el municipio fueron: enfermedades isquémicas del corazón, infecciones respiratorias agudas bajas, y enfermedades

pulmonares. De acuerdo a las estadísticas de la Secretaría de Salud en el año 2007 éstas representaron el 33.3 % del total de defunciones registradas en éste periodo. Sin embargo para el 2009 la principal causa de muerte fue por cirrosis y otras enfermedades crónicas del hígado, seguida de enfermedades hipertensivas. En lo que respecta a la mortalidad infantil causada por infecciones respiratorias agudas en niños menores de 5 años, solo se registró una defunción en el periodo del 2007 al 2009 y por enfermedades infecciosas intestinales en menores de 5 años, no se registraron decesos.

○ **Vivienda**

De acuerdo al II Censo de Población y Vivienda 2005, el municipio de Tolimán cuenta con un total de 2041 viviendas particulares habitadas, las cuales representan el 2.76% del total de viviendas de la Región, el promedio municipal de habitantes por vivienda es de 4.29% siendo ligeramente superior, al promedio estatal (4.25).

La mayoría de las viviendas cuentan con los servicios de agua potable, drenaje y energía eléctrica. La construcción es de bóveda o teja en los techos y tabique o bloque en los muros.

En lo que respecta a la prestación de servicios básicos, encontramos en la Región ciertos rezagos en la prestación de los servicios básicos. De acuerdo al II Censo de Población y Vivienda 2005 la cobertura de agua potable alcanzaba el 91.27%, superior a la media estatal (90.83%) y situado dentro de los municipios a nivel regional con mayores rezagos en la cobertura de este importante servicio. En lo que respecta al servicio de drenaje (conectado a la red pública), el municipio en el mismo periodo alcanzó el 82.94%, situándose por debajo de la media estatal (85.65%).

Por otro lado, según los datos de INEGI, la prestación de servicios básicos es la reportada en la siguiente tabla:

Viviendas	Número de viviendas					Porcentaje en total de viviendas				
	1990	1995	2000	2005	2010	1990	1995	2000	2005	2010
Viviendas totales	1,745	1,846	1,953	2,041	2,352*					
Con agua entubada	1,358	1,428	1,674	1,863	2,119	77.82	77.3	85.71	91.28	90.09
Con agua entubada y drenaje	807	896	1,229	1,516	2,026	46.24	48.5	62.93	74.28	86.14
Con energía eléctrica	1,298	1,562	1,772	1,913	2,189	74.38	84.6	90.73	93.73	93.07

\* 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. Censo 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](http://www.inegi.gob.mx). México, 2001.

INEGI. *Jalisco. II Censo de Población y Vivienda, 2005. Resultados Definitivos. Tabulados Básicos.* Página web [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx) México, 2006.

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

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

El sistema actual de abastecimiento y distribución de agua se da a través de 2 pozos profundos que suministran a las comunidades de Cuauhtémoc y Tolimán, mientras que en las demás comunidades se proveen de manantiales los cuales distribuyen el vital líquido a través de redes de distribución que en la actualidad se encuentran en mal estado debido a la falta de mantenimiento desde hace ya más de 20 años.

En la cabecera municipal el abasto de agua seda en 12.5 metros cúbicos por segundo sin embargo la demanda es mayor lo que ocasiona que este sea una de las principales demandas de la población.

Además el municipio cuenta con 2 plantas de tratamiento de aguas residuales lo que representa que la cobertura de saneamiento sea de un 5.1% del total del municipio.

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

En lo correspondiente a servicio de energía eléctrica existe en el municipio una cobertura del 93.72% que lo ubica por debajo de la media estatal (97.5).

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

La actividad industrial se desarrolla tradicionalmente en pequeña escala produciendo principalmente aguardiente de mezcal y productos lácteos.

- **Generación y gestión de residuos**

Actualmente el municipio cuenta con un programa de separación de residuos sólidos, los cuales son previamente separados por los habitantes de cada vivienda, se recolectan y se depositan en el centro de acopio propiedad de municipio, en el cual, se lleva a cabo una segunda etapa de separación para su venta posterior, los residuos que no se pueden reciclar son depositados en el Relleno Sanitario tipo C, el cual está en proceso de construcción como un relleno sanitario formal y contará con todas las características sanitarias que debe de obedecer.

El relleno sanitario antes mencionado será operado por el sistema intermunicipal del Manejo de Residuos. Y dará servicio a los municipios de: Tolimán, San Gabriel, Tuxcacuesco, Zapotitlán de Vadillo y Tonaya.

Y contara con las siguientes características:

Una extensión de 60,000 metros cuadrados

La producción de residuos sólidos es de hasta 40 de toneladas diarias, lo que representa que dichos tiraderos tengan capacidad suficiente para 7 años.

Las condiciones en las que se encuentra el relleno sanitario que se utiliza hasta el momento son malas, y que no se hace una separación de desechos sólidos peligrosos, animales muertos y residuos infecciosos, todos se depositan en una celda que se abre con equipo mecánico y que posteriormente se cubren con tierra, pero esto no evita que acudan animales como vacas, perros y aves de carroña a alimentarse de estos desechos ocasionando una cadena de infecciones, De igual manera no se cuenta con un control del escurrimiento de aguas pluviales dentro de estas celdas, por lo cual estos siguen causes de arroyo propagando la contaminación.

Las distancias del relleno sanitario a las localidades más cercanas son las siguientes:

Cabecera municipal 4.5 km

Cauhtémoc 2.5 km

Paso Real 7 km

San Pedro 9 km

Petacal 7 km

**Recolección de Basura:**

El servicio de recolección de residuos, se presta durante 6 días a la semana a través de 2 vehículos encargados de recolectar desechos separados y basura en general los cuales atienden a la mayoría de las comunidades para ser llevados finalmente al tiradero municipal.

Cuenta con programa de recolección de desechos separados y programa de recolección de basura, tanto en Tolimán como en las localidades del municipio.

**TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO DEL 2010 A LA FECHA, POR AÑO.**

**RELLENO SANITARIOS IMAR AYUQUILA LLANOS TOLIMÁN**

<b>AÑO</b>	<b>HABITANTES TOLIMAN</b>	<b>KG POR HABITANTE TOLIMAN</b>	<b>KG ANUAL</b>
<b>2010</b>	9591	0.669kg	6416.379kg

<b>2011</b>	9591	0.669kg	6416.379kg
<b>2012</b>	9591	0.583kg	5591.553kg
<b>2013</b>	9591	0.581kg	5572.371kg
<b>2014</b>	9591	0.580kg	5562.78kg

**TOTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN EL MUNICIPIO DEL 2010 A LA  
FECHA, POR AÑO.**

**RELLENO SANITARIO SIMAR AYUQUILA LLANOS TOLIMÁN**

Concepto	2010	2011	2012	2013	2014
ORGÁNICO	72.4%	72.4%	72.4%	72.4%	72.4%
VIDRIO	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%	2.29%
PAPEL Y CARTÓN	1.21%	1.21%	1.21%	1.21%	1.21%
PLÁSTICO	3.71%	3.71%	3.71%	3.71%	3.71%
METAL	0.82%	0.82%	0.82%	0.82%	0.82%
DIFÍCIL RECICLAJE	19.6%	19.6%	19.6%	19.6%	19.6%
TOTAL	100.3	100.3	100.3	100.3	100.3

- **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

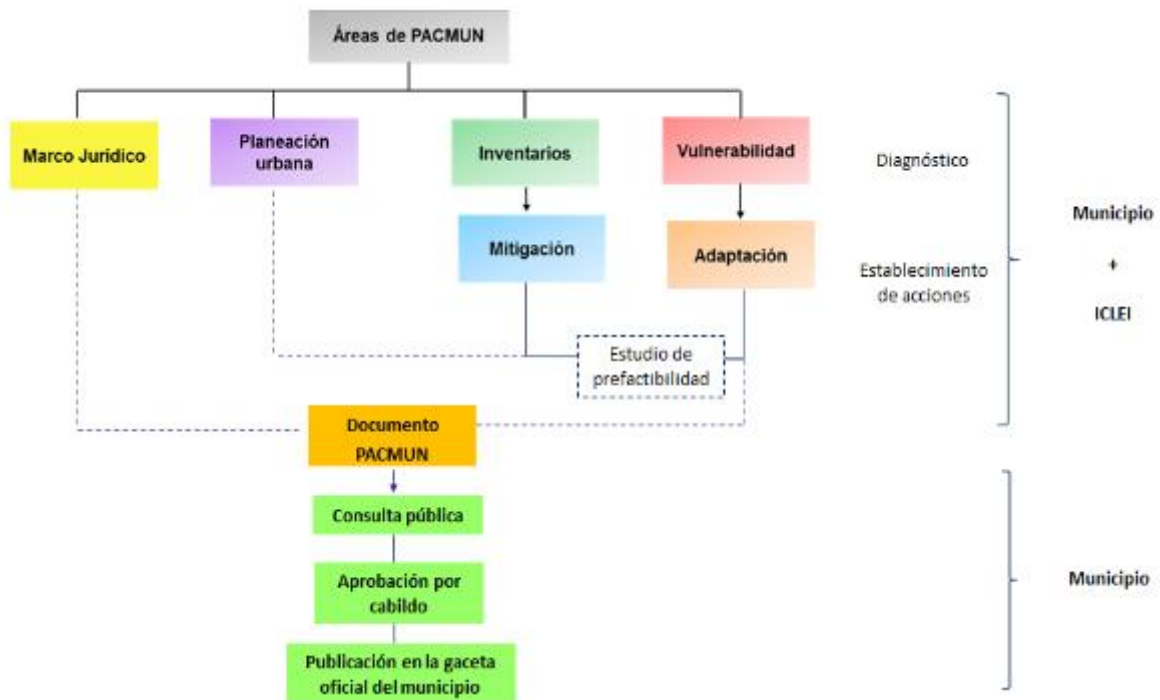


Figura 2.1. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del PACMUN

### 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.

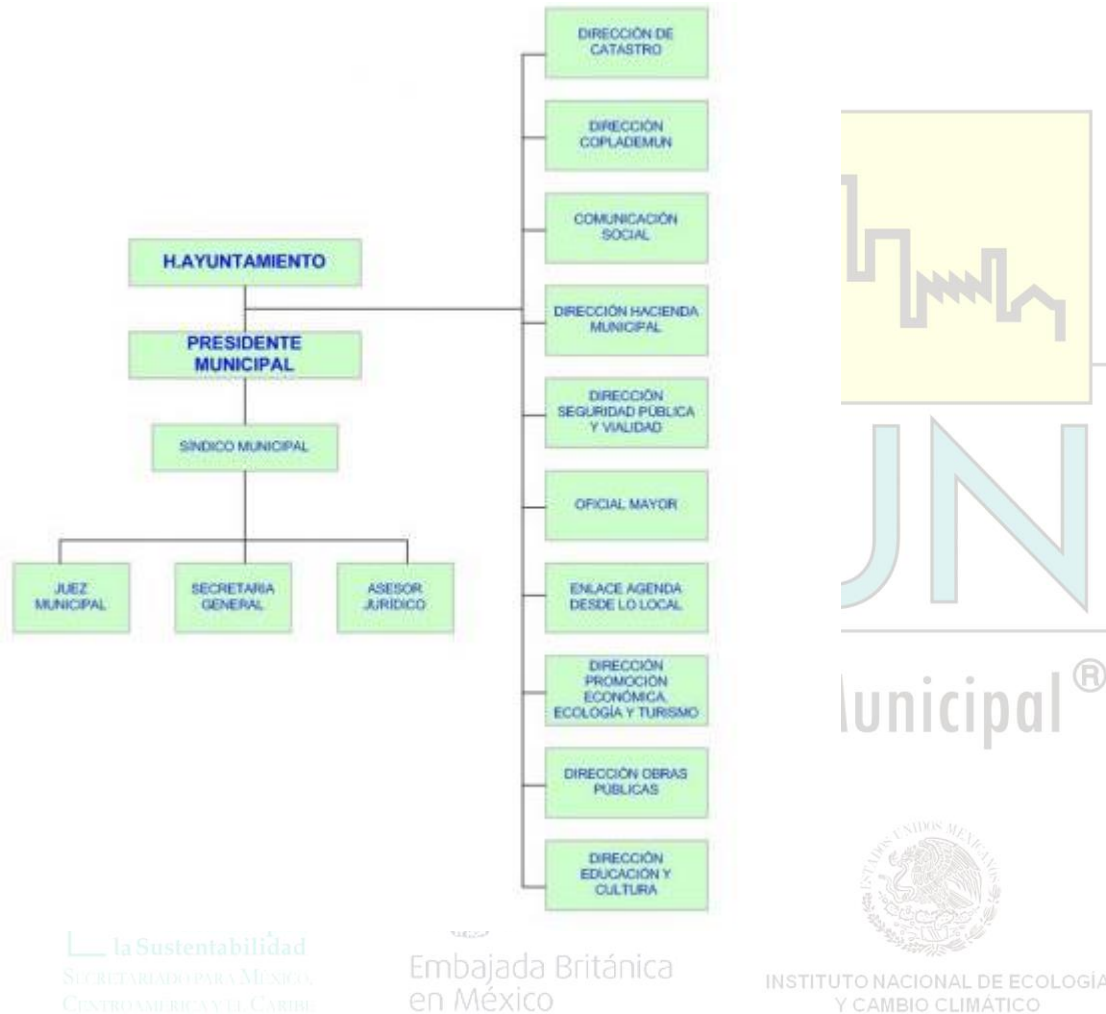
A partir del análisis elaborado en el presente documento algunas de las medidas/políticas para reducir las emisiones de GEI así como sus impactos de la vulnerabilidad conllevarán los siguientes co-beneficios al municipio:

- 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.

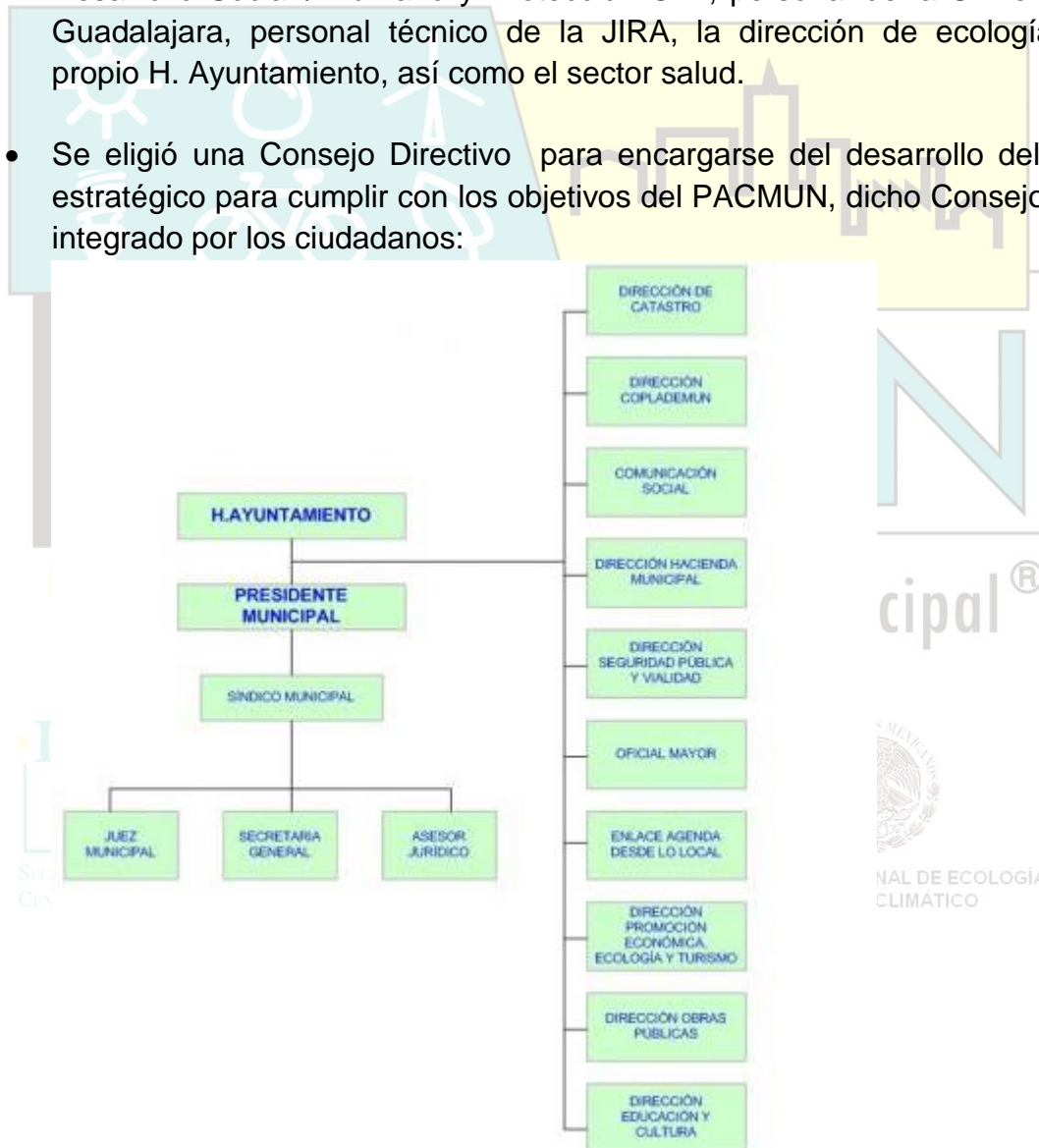


El día 7 de Mayo de 2014 se llevó a cabo la primer reunión del municipio con los funcionarios y actores académicos para definir las áreas de trabajo, la persona encargada del área, así como las posibles fuentes de información. Se definió el cronograma de actividades quedando de la siguiente manera:

Módulos	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero
Inducción PACMUN	5 al 9 30								
Inventarios de GEI		2 al 6			19				
Estrategia de mitigación de emisiones de GEI			30 al 4		19				
Reforzamiento Inventarios ICLEI y Grupo PEACC									
Capacitación Extra de Inventarios y Gestión de la Información				29					
Análisis de vulnerabilidad y Estrategia de adaptación ante el cambio climático				25 al 29	19				
Análisis de información y conformación del reporte final.									2

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:



- 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.

**PACMUN**

Plan de Acción Climática Municipal<sup>®</sup>

### 3. Visión, Objetivos y Metas del PACMUN

#### 3.1 Visión

El PACMUN permitirá generar un panorama del estado actual en lo referente a la emisión de gases de efecto invernadero, de tal manera que se puedan establecer medidas de adaptación y mitigación de acuerdo a las necesidades y prioridades dentro del municipio. Esta herramienta lleva a un cambio paulatino mejorando las condiciones de vida para la población Tolimense.

El PACMUN es un documento oficial avalado por el cabildo que contiene estrategias de Educación a escuelas y de concientización a la población Tolimense, que oriente a las administraciones para dar continuidad a las acciones para realizar en cuestión de medio ambiente dejando bases sentadas, priorización de reglamentación en materia ambiental. Contribuirá a una de las metas adquiridas como Intermunicipalidad dentro de la JIRA: disminuir vulnerabilidad de efectos de cambio climático.

#### 3.2 Objetivos del PACMUN

##### Objetivo General

Integrar, coordinar e impulsar políticas públicas en el Municipio de Tolimán, Jalisco que permitan 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 7 objetivos específicos:

- Crear capacidades en el municipio de Tolimán para afrontar el cambio climático.
- Identificar las fuentes clave de emisiones de GEI.
- Incidir en la conducta, hábitos y actitudes de la población del municipio de Tolimán para unir esfuerzos con la finalidad de contribuir con acciones de adaptación y mitigación del cambio climático.
- Generar datos que permitan al municipio acceder a inversiones y financiamientos destinados a proyectos de mitigación de GEI para cumplir las metas establecidas.
- Promover la implementación de tecnologías eficientes que permitan reducir las emisiones de GEI.

- Promover mediante la educación ambiental, las medidas de adaptación y mitigación propuestas en este documento que motiven al cambio de consciencia en la ciudadanía.
- Marcar pauta para las políticas públicas en mitigación y adaptación al cambio climático en México y generar un efecto multiplicador en el país.

### 3.3 Metas del PACMUN

El Ayuntamiento de Toluca cuenta con un documento base que permitirá reducir gradualmente las emisiones de GEI. A su vez, se crearán vínculos entre los diferentes sectores para unir esfuerzos en las medidas de adaptación y mitigación ante el Cambio Climático.

El plan de Acción Climática Municipal tiene 26 metas específicas, las cuáles se describen a continuación.

#### METAS Inventarios (7):

- 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.
- Generar convenios de colaboración con instituciones educativas que permita involucrar a niños y jóvenes en la vigilancia y reducción de emisiones desde el hogar.
- Se conformará un Consejo de Vigilancia con diferentes actores clave del municipio, que sesionará 4 veces al año, asegurando la alineación entre las metas y objetivos del municipio con los diferentes órganos de gobierno.
- Generar acuerdos de colaboración entre autoridades municipales y sectores clave, para la implementación del monitoreo, revisión y verificación de las emisiones de GEI.
- Actualizar el inventario de áreas verdes en el municipio para diagnosticar su problemática, sus posibles mejoras al reglamento municipal y un aumento de las mismas en un 5% anual.
- Se actualizará por lo menos una vez en cada administración pública (cada tres años) los reglamentos aplicables en materia de emisiones de GEI.

#### METAS Mitigación (8):

- Obtener financiamiento para ejecutar medidas de mitigación.

- Realizar por lo menos un taller por año, para promover el empleo de ecotecnologías y/o mejoras en los sistemas productivos, permitiendo la reducción de GEI.
- Llevar a cabo por lo menos una vez por año un evento público para promover en la ciudadanía en general, medidas de mitigación ante el Cambio Climático.
- 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.
- Dar a conocer a la población en general, la reglamentación aplicable para regular la emisión de GEI.
- Realizar charlas en escuelas que promuevan la reducción de GEI, así como la valorización de este documento.
- Llevar a cabo por lo menos una vez por año un evento público para promover en la ciudadanía en general, medidas de adaptación ante el Cambio Climático.
- Difundir por diferentes medios de comunicación, los avances y logros alcanzados con el PACMUN con la finalidad de sumar esfuerzos y voluntad de las personas para colaborar con el plan.

**METAS Vulnerabilidad (1):**

- 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 (10):**

- Actualizar los Reglamentos Municipales para que se alineen con el Plan Estatal de Cambio Climático PEACC
- 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.
- Que el municipio cuente con un Plan de contingencia para eventos naturales.
- Controlar la difusión de plagas.
- Mantener desazolvados los cauces de ríos y arroyos antes de las temporadas de lluvias

- 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.
- Mantener eficiente el sistema de drenaje y alcantarillado del municipio.
- Impulsar la economía local.
- 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<sub>2</sub>), 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<sub>2</sub>), el metano (CH<sub>4</sub>), el óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), los clorofluorocarbonos (CFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>).

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 emisión<sup>1</sup> y el posterior establecimiento de medidas de mitigación<sup>2</sup>. 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 adaptación<sup>3</sup> y con ello reducir su grado de vulnerabilidad<sup>4</sup>.

## 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).

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

<sup>1</sup> 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).

<sup>2</sup> 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).

<sup>3</sup> 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).

<sup>4</sup> 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).

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 1992<sup>5</sup>.

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 Protocolo de Kioto determina los GEI a reducir, estos son: dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), perfluorocarbonos, hidrofluorocarbonos y hexafluoruro de azufre (F<sub>6</sub>S). Por su parte, el Anexo B determina compromisos de

<sup>5</sup> 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.

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 2012<sup>6</sup>.

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<sub>2</sub>e)<sup>7</sup>.

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

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

<sup>6</sup> 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.

<sup>7</sup> Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

- 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.

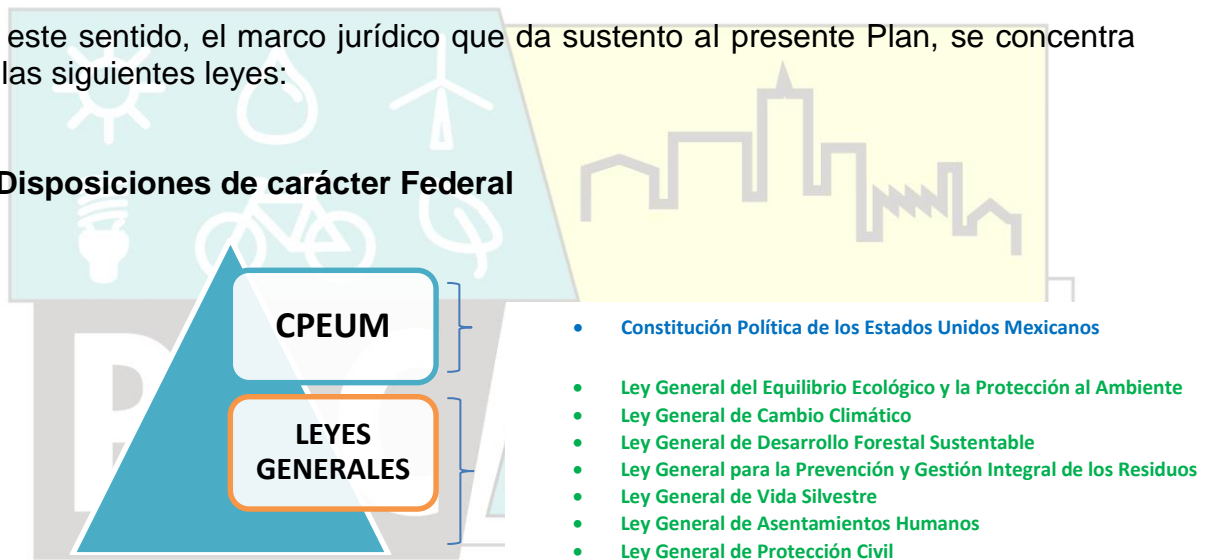
## Plan de Acción Climática Municipal<sup>®</sup>

## 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 Protección Civil y Bomberos
- Reglamento de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Toluca
- Reglamento de Ecología del Municipio de Toluca

**Fuente:** Dirección de Orientación y Apoyo a los Municipios. *Relación de Reglamentos Municipales*. Versión mecanografiada, 1996. Centro Estatal de Estudios Municipales. *Concentrado de Reglamentos Municipales. 2012-2015*

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 LGEEPA<sup>8</sup> 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.

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

- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación atmosférica generada por fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como de emisiones de contaminantes a la atmósfera provenientes de fuentes móviles que no sean consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del Estado.
- La aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de los efectos sobre el ambiente ocasionados por la generación, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos e industriales que no estén considerados como peligrosos.
- La creación y administración de zonas de preservación ecológica de los centros de población, parques urbanos, jardines públicos y demás áreas análogas previstas por la legislación local.
- La aplicación de las disposiciones jurídicas en materia de prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, así como de las aguas nacionales que tengan asignadas, con la participación que conforme a la legislación local en la materia corresponda a los gobiernos de los estados.
- La participación en emergencias y contingencias ambientales conforme a las políticas y programas de protección civil que al efecto se establezcan.
- La vigilancia del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Federación, en las materias y supuestos a que se refieren a determinadas materias.
- La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático

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

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

#### **5.1.4. Otras leyes generales**

El artículo 73 fracción XXIX-G de la CPEUM, establece que a través de la concurrencia ambiental, los tres niveles de gobierno pueden incidir en temas de 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:

<b>Leyes Generales</b>	
<b>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)<sup>9</sup></b>	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.
<b>Ley General de Vida Silvestre (LGVS)<sup>10</sup></b>	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,

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

<sup>10</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 5 de noviembre de 2013.

	<p>asuman únicamente las facultades expresamente señaladas en dicho artículo. De modo que para conocer las facultades municipales en materia de vida silvestre habrá que analizar la ley estatal correspondiente y, en su caso, los convenios de coordinación.</p>
<p><b>Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable<sup>11</sup></b></p>	<p>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.</p>

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:**

<b>Leyes Generales</b>	
<p><b>Ley General de Asentamientos Humanos<sup>12</sup></b></p>	<p>Su objeto consiste en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. Por lo que respecta a las atribuciones municipales destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Formular, aprobar, administrar y vigilar</i> los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población.</li> <li>• Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de</li> </ul>

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

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

	<p>desarrollo urbano.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.</li> </ul>
<p><b>Ley General de Protección Civil<sup>13</sup></b></p>	<p>A diferencia del resto de leyes generales, esta no determina en algún artículo en específico las atribuciones de los municipios, pero sí encontramos a lo largo de su articulado diversas disposiciones de las que se desprende atribuciones para los municipios, tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de programas de protección civil (artículo 37).</li> <li>• Fomento a la cultura y la participación en materia de protección civil (artículo 41).</li> <li>• Establecimiento de Unidades de Protección Civil (artículo 75).</li> <li>• Elaboración de Atlas Municipales de Riesgo (artículo 83 y 86).</li> <li>• Reubicación de Asentamientos Humanos (artículo 87)</li> </ul>

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**

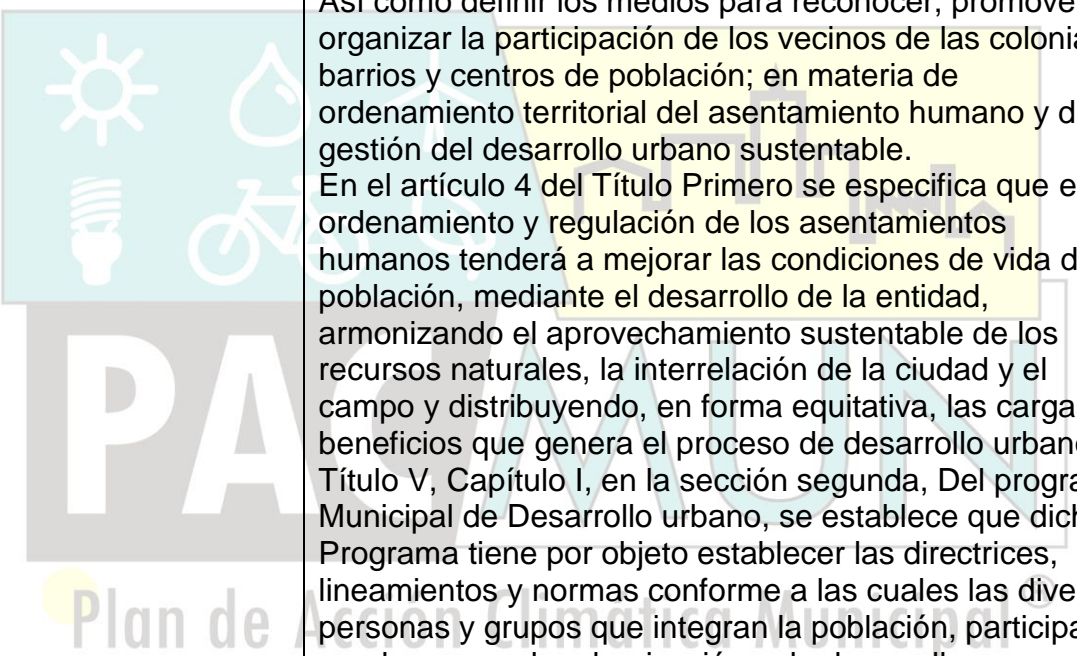

El presente PACMUN tiene como sustento:

- 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.


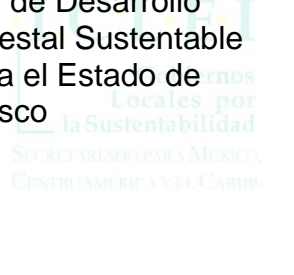
A continuación se detallan los artículos de las Leyes Estatales en materia ambiental que establecen las competencias de los municipios para que

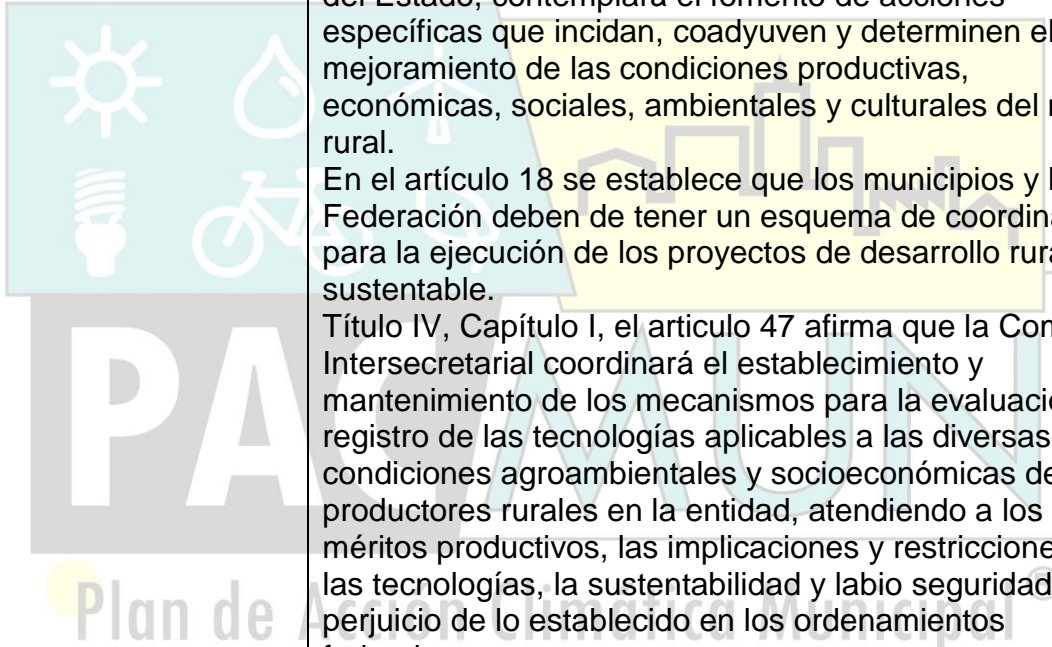

<sup>13</sup> Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.

puedan llevar a cabo acciones que ayuden a combatir el cambio climático, así como realizar y/o regular diversas acciones relacionadas con el tema.

<p>Código urbano para el Estado de Jalisco</p>  	<p>Publicada el 27/09/2008.</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. 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</p>
--	---





	<p>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 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><b>PA</b></p> <p>Plan de</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><b>PA</b></p> <p>Plan de</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. Esta Ley incluye disposiciones relacionadas con la Protección, restauración, conservación, manejo, forestal, sustentable, evaluación, servicios ambientales, hidrología. En el Capítulo II, en la Sección 3 están especificadas de manera detallada las atribuciones de los municipios.</p>
<p>Ley de Desarrollo Rural Sustentable del Estado de Jalisco</p>  	<p>Publicada el 21/12/2006. 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. 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. 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 labio seguridad, sin perjuicio de lo establecido en los ordenamientos federales. 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. 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. 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>
<p>Ley de Fomento y Desarrollo Pecuario del Estado de Jalisco</p>	<p>Publicada el 24/06/2003. La presente ley tiene por objeto regular y proteger la actividad pecuaria en el Estado de Jalisco, establecer las</p>

	<p>bases para promover el desarrollo sustentable de su producción, sanidad, clasificación, control de la movilización y comercialización, mediante la planeación que integre las acciones de investigación, conservación y mejoramiento de las especies domésticas productivas para el consumo humano a que se refiere la ley.</p> <p>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 Secretaria 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 reuso y reciclaje.</p> <p>En los artículos 29 y 30 del Capítulo VI del TITULO</p>

	<p>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 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</p>

	<p>términos del desarrollo sostenible de la entidad. 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 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</p>

	<p>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></p> <p><b>PA</b></p> <p>Plan de Acción Municipal</p> <p></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</p>	<p>En el Capítulo VIII se establecen las acciones relacionadas con la vivienda que son de competencia</p>

<p>municipios</p>	<p>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 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</p>

	<p>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 educación vial.</p> <p>No se hace mención específica a cuestiones de carácter ambiental o de cambio climático.</p>
<p>Ley de Planeación para el Estado de Jalisco y sus Municipios</p>	<p>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.</p>

### **Apartado Reglamentos municipales**

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

- Reglamento de Protección Civil y Bomberos
- Reglamento de Policía y Buen Gobierno del Municipio de Toluimán
- Reglamento de Ecología del Municipio de Toluimán

## **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 y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono**.

Esta estrategia fija once líneas de acción en materia de cambio climático, estas son:

- 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.

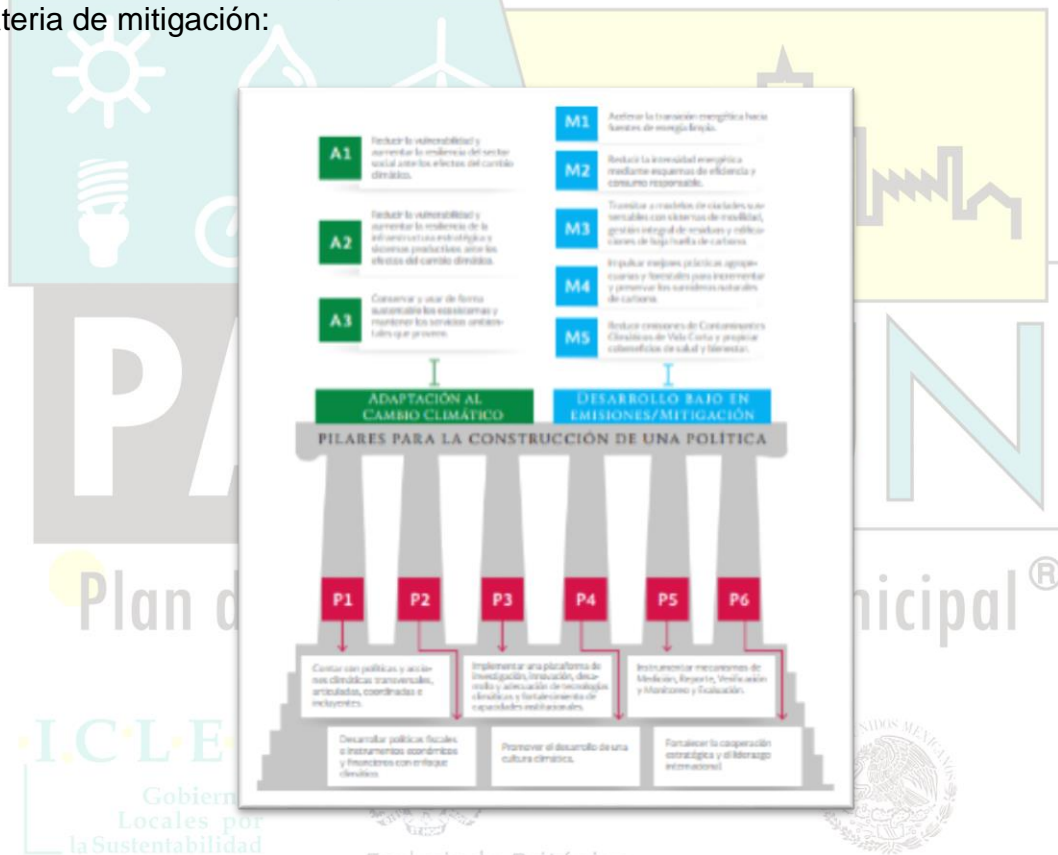
La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en términos de la LGCC constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La primera 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 MtCO<sub>2e</sub> y al 2050 las emisiones totales deberán alcanzar un nivel máximo de 320 MtCO<sub>2e</sub>.

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 escalar 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.

Líneas de acción en la gobernanza ambiental se orientan a conservar la biodiversidad y proteger los 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 Tolimán, Jalisco, es considerado **rural**, ya que en 2010 contó con una población de 9 mil 591 personas, según el Censo de Población y Vivienda. Comparando este monto poblacional con el del 2000, se obtiene que la población municipal aumentó un 3.4 por ciento en diez años. La cabecera municipal es considerada localidad urbana.

El municipio en 2010 contaba con 43 localidades, de las cuales, 4 eran de dos viviendas y 10 de una. Cópala es la localidad urbana más poblada con 2 mil 709 personas, y representaba el 28.2 por ciento de la población, le sigue Tolimán con el 14.5, Santa Elena (Santa Elena De La Cruz) con el 7.8, San Pedro Toxín con el 6.7 y El Paso Real con el 6.5 por ciento del total municipal.

Dichas cifras, se ven altamente relacionadas con el sector económico, en este caso, 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 en junio de 2014, **50 empresas en el municipio de Tolimán**, manifestando también un predominio de unidades económicas dedicadas al comercio, ya que se registraron **35 empresas en el comercio y 15 en los servicios**. Cabe señalar que este registro sólo contempla las empresas adheridas al SIEM, por lo que sólo representan una parte del total de las unidades económicas del municipio (Diagnostico IIEG, Junio 2014).

Los aspectos y dinámicas urbanas que en el municipio tienen relación con las emisiones de GEI son las que se presentan en el siguiente cuadro:

Problemática urbana	Relación con la emisión de GEI
Riesgo de incremento de erosión	La erosión del suelo en el municipio es moderada, el problema se presenta en las zonas de cultivo y bosque. <b>Las causas de esta situación ambiental obedecen a la deforestación desmedida y a la monotonía de cultivos</b> . Las áreas más afectadas se localizan en las poblaciones de Monte Grande, Teutlán, y San Pedro, ocupando aproximadamente un 10% del territorio municipal.

Deforestación por cambios de uso de suelo	(PMDU 2010-2012). La deforestación en el municipio se puede catalogar como un problema controlable, localizado en las áreas boscosas. Se tiene conocimiento que este problema <b>se origina por los incendios forestales y por el incremento de los espacios para siembra de cultivos</b> , repercutiendo en la flora y fauna. Las áreas más afectadas por la deforestación se localizan en las cercanías de las localidades de La Laguna, Toxín, Llano de Toxín, El Puerto de Toxín, El Rodeo y La Lima (PMDU 2010-2012).
---	---

NOTA: se obtuvieron datos del PMDU anterior(2010-2012) ya que no está accesible el vigente y el municipio no lo ha proporcionado.

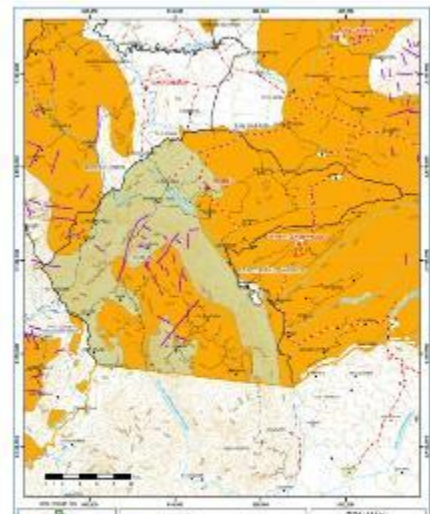
De acuerdo al Programa Municipal de Desarrollo Urbano vigente (2010-2012) en el municipio de Toluimán, se tiene que trabajar, entre otras cuestiones en los siguientes aspectos relacionados con la mitigación al cambio climático:

- Realizar acciones que estén directamente ligadas con el control de deforestación, que su vez medien para realizar reforestación.
- Crear campañas de concientización a los productores sobre el manejo y destino final de los envases de agroquímicos que se utilizan en el campo.
- Gestionar apoyos ante las dependencias correspondientes para dotar a los productores de los recursos necesarios para transformar su materia prima en productos terminados a través del empleo de energías limpias.

En relación a la vulnerabilidad al cambio climático, se tiene que en el municipio, a consecuencia del crecimiento urbano desmedido, prevalecen diversos asentamientos humanos ubicados en lugares poco aptos para su desarrollo, tales como:

- El Charco del Cinacar, ubicado a orillas del río Ayuquila al oeste de San Pedro Toxín a 8 kilómetros aproximadamente.
- El Cerro de El Petacal:, ubicado a 6 Km de la cabecera de Toluimán.
- El Río Ayuquila:, cruzando las comunidades de San Pedro, El Paso Real, Teutlán, Pueblo Viejo, Canoas, Monte Grande.
- Nacimiento de Aguas Las Palmas ubicado en la cabecera municipal

Este fenómeno ha sido ocasionado por dos aspectos principalmente, el primero se refiere al carácter irregular de los asentamientos humanos, que está



**Ilustración 1 Mapa de Peligros Naturales del municipio (IIEG)**

ligado a condiciones de pobreza en el municipio, al acceso a tierra barata en algunos predios y a la falta de Ordenamiento Ecológico Territorial, y el segundo aspecto, se refiere a los cambios de uso de suelo para la construcción de casa habitación, mismas 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. Este tipo de asentamientos se localizan al norte en cuanto a inundaciones, todo el lado este y sureste tiene alta probabilidad de zona de hundimiento en el municipio, que eventualmente, han sido las zonas que se han visto más afectadas por las inundaciones y deslaves, ocasionados, para este caso, por el huracán Jova, presentado del 11 al 13 de Octubre del 2011.

Sumado a lo anterior y considerando que las principales amenazas a las que está expuesto el municipio son lluvias, los principales impactos que afectan a la población, ecosistemas y sector productivo del mismo son inundaciones y deslaves.

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

- Documento Técnico del municipio de Toluán- SEMADET
- Modelo de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco de Toluán, actualización 2008 - SEMADET
- Plan Municipal de Desarrollo de Toluán 2010-2012 – Gobierno Municipal
- Diagnóstico del Municipio de Toluán, Jalisco. Junio 2014 - IIEG

Considerando los usos de suelo establecidos en estos instrumentos, así como los criterios de regulación ecológica y cartografía correspondiente, el municipio podrá 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.
- Reforzar la capacitación y vigilancia en materia de protección civil.



## 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 Toluimán 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 (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>), 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 Toluimán**

Categorías por parte del IPCC	Categorías calculada	Año calculado	Gases Reportados
1.- Energía	N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>	NE	NE

2.-Procesos industriales	COVDM	NE	NE
3.- Agropecuario	N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>	2010	CO <sub>2</sub>
4.- Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura	N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>	2010	CO <sub>2</sub>
5.- Desechos	N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub>	2010	CO <sub>2</sub>

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 (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O,)

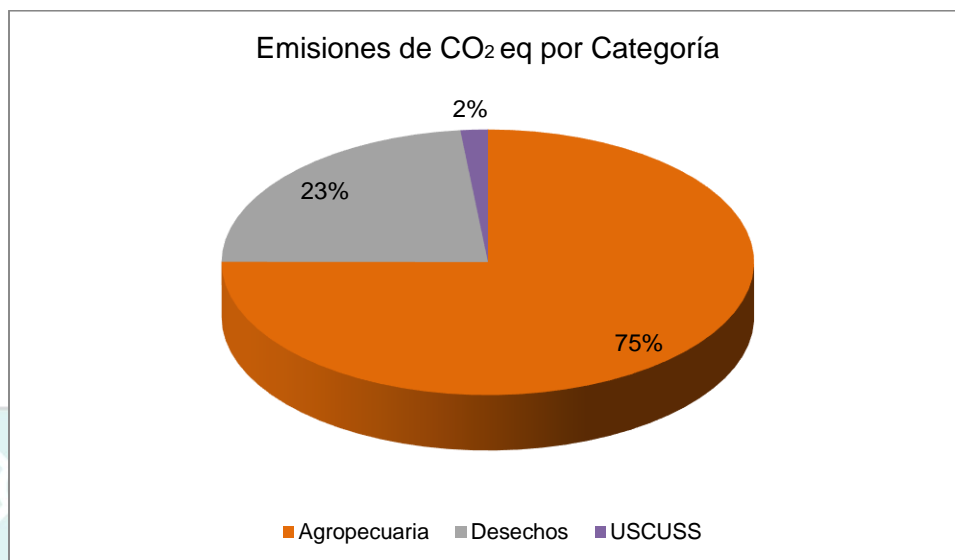
Las emisiones GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio fueron de 19,367.46 Ton en el 2010.

La mayor contribución a las emisiones totales proviene de la categoría del sector Agropecuario que anualmente aporta en promedio el 75.03 % de las emisiones totales. En esta categoría, la actividad Agrícola es la principal fuente de emisiones en el municipio, ya que contribuye en promedio con el 75.03 % 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 CO<sub>2</sub> eq por categoría**

Categoría	GgCO <sub>2</sub> eq	Ton de CO <sub>2</sub> equivalente	%
Agropecuaria	14.53	14,530.60	75
USCUS	0.32	321.29	2
Desechos	4.52	4,515.57	23
<b>Total</b>	<b>19.37</b>	<b>19,367.46</b>	<b>100.00</b>



## 7.1 Categoría Energía

De acuerdo a lo que nos indica las directrices del IPCC, 1996 se deben de contemplar 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 Toluca, las emisiones de esta categoría no se reportaron al carecer de datos correspondientes 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.

### 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 Toluca 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**

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

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

**Tabla 7.4 Fracción oxidable de combustibles**

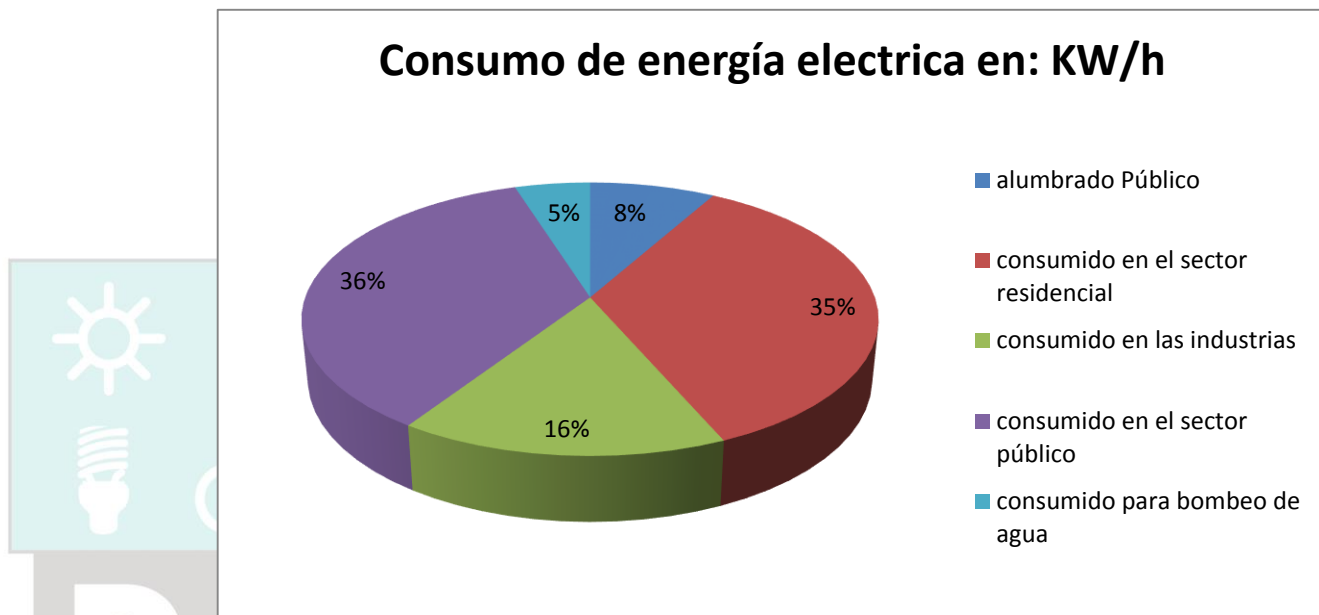
<b>Combustible</b>	<b>Fracción Oxidable</b>
<b>Gasolina</b>	<b>0.990</b>
<b>Turbosina</b>	<b>0.990</b>
<b>Diesel</b>	<b>0.990</b>
<b>Combustóleo</b>	<b>0.990</b>
<b>Gas LP</b>	<b>0.990</b>
<b>Gas natural Seco</b>	<b>0.995</b>

*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 no se estimaron debido a que se llevó a cabo la búsqueda de información pública a nivel estatal, en INEGI y en los Balances Nacionales de Energía publicados por la Secretaría de Energía, mas no se pudieron realizar las estimaciones de las emisiones de combustibles a nivel municipal.

La generación/consumo de energía no se estimó para el municipio, pero por fuentes de CFE se tienen que el consumo de energía del municipio es de 7.761 GW/h,

distribuido de la siguiente forma: Alumbrado Público 8%; sector Residencial 35%; sector Industrial 16%; sector público 36% bombeo de agua 5%.(datos de CFE Delegación Occidente).



### 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 Tolimán 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 CO<sub>2</sub>, 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 CO<sub>2</sub> 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 CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O, aunque éstas 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.

Las categorías del sector energía, no se reportaron

## 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 hexafluoruro de azufre.

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.

Las emisiones de esta categoría no se reportaron.

## 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 CH<sub>4</sub> 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.

Asimismo se considera la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales, que producen CH<sub>4</sub> 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 N<sub>2</sub>O procedentes de los suelos dedicados a la producción animal y las emisiones indirectas de N<sub>2</sub>O procedentes del nitrógeno utilizado en la agricultura.

Sus principales gases son Óxido Nitroso N<sub>2</sub>O y Metano CH<sub>4</sub>.

Para el 2010 las emisiones de N<sub>2</sub>O representan el 73 % de la categoría y las de CH<sub>4</sub> el 27% restante.

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

La fermentación entérica generó el 27% de las emisiones municipales totales, es decir 0(3,963.733Ton.

El manejo de estiércol representó el 14% de las emisiones de GEI totales contando con 2,056.45Ton.

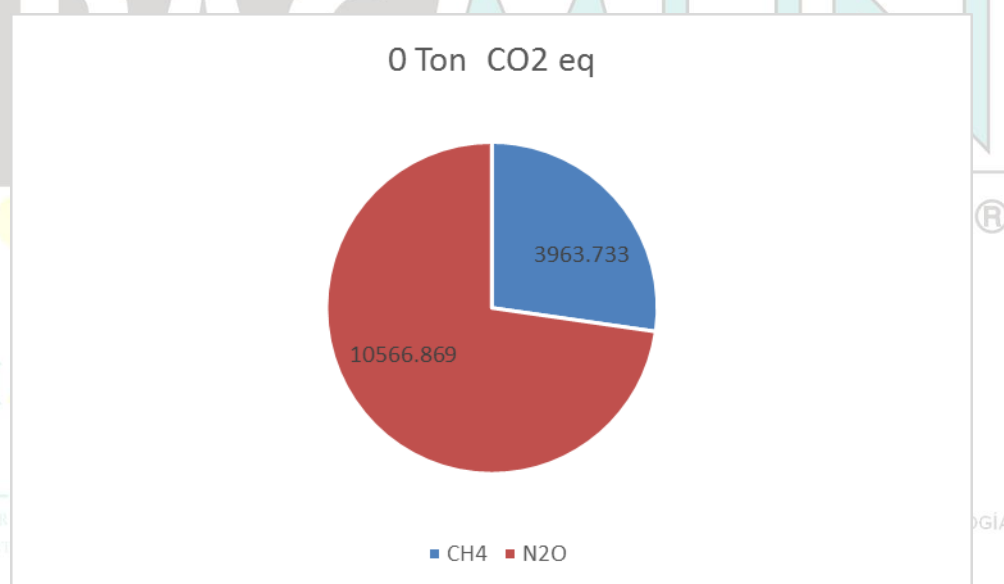
Los suelos agrícolas y uso de fertilizantes nitrogenados aportan el 59% de las emisiones municipales de GEI., lo que significa 8,510.415Ton.

No se obtuvo información para las quemas programadas de suelos y las quemas in situ de residuos agrícolas.

Por tipos de GEI, las emisiones en CO<sub>2</sub> equivalente en este sector son:

**Tabla 7.5 Emisiones por tipo de gas para el sector Agropecuario**

Gas	CO <sub>2</sub> eq	Cantidad en Ton	%
CH <sub>4</sub>	3,963.733	188.75	27
N <sub>2</sub> O	10,566.869	34.09	73
Total	14,530.602		100

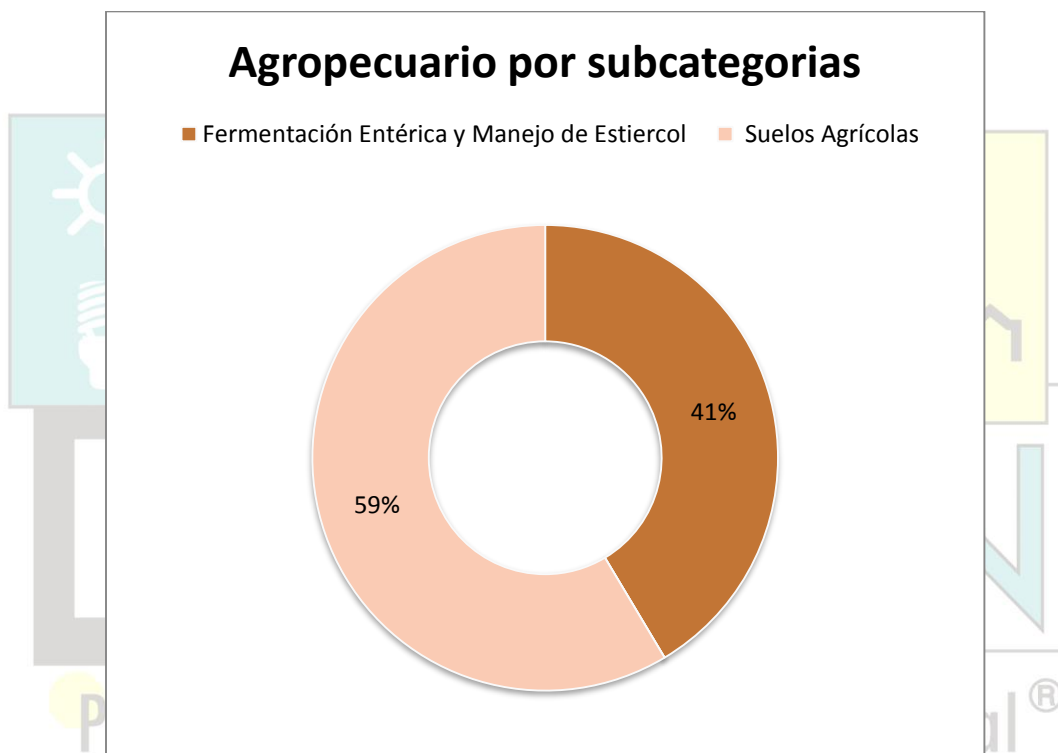


**Tabla 7.6 Resumen de resultados por actividad**

Emisión	Gas	Fórmula	Gg	Gg CO <sub>2</sub> eq	Ton CO <sub>2</sub> eq	%
Fermentación Entérica y Manejo de Estiércol	Metano	CH <sub>4</sub>	0.189	3.964	3,963.73	27
	Óxido Nitroso (Manejo de estiércol)	N <sub>2</sub> O	0.007	2.056	2,056.45	14
Arroz	Metano	CH <sub>4</sub>	0.000	0.000	0.000	0



Quemas Agrícolas	Metano	CH <sub>4</sub>	0.000	0.000	0.000	0
	Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	0.000	0.000	0.000	0
Suelos Agrícolas	Óxido Nitroso	N <sub>2</sub> O	0.0275	8.51	8,510.42	59
	Total		0.223	14.531	14,530.602	100



#### 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> generadas por el cambio en existencia de masas forestales y biomasa leñosa, las generadas por el suelo y las de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O originadas por los procesos de cambio en el uso del suelo.

Las emisiones de GEI totales municipales estimadas para el 2002-2011 en este sector son de 3,212.915 Ton de CO<sub>2</sub> eq.

En este sector también se contabilizan los procesos de captura de CO<sub>2</sub> 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 321.2915 Ton CO<sub>2</sub> eq.

### Matriz de cambios 2002-2011

Suma de Count		orden_s5		pmm_s5											
orden_s3	NOMBRE_S3	Primario			Secundario					Pastizal		Agrícola		Total general	
		BCO/P	BE/P	BM/P	SC/P	SSC/P	BCO/S	BE/S	BM/S	SC/S	SSC/S	P	AGR_AN		AH
Primario	Bosque de Coníferas Primario	3991													3991
			5194	1								133			5328
	Bosque Mesofilo de Montana Primario				2589										2589
	Selva Subcaducifolia Primario		66			5536									5602
							211							211	
Secundario	Bosque de Coníferas Secundario									357					357
	Bosque de Encino Secundario										5289				5289
	Bosque Mesofilo de Montana Secundario											221			221
	Selva Caducifolia Secundario														9329
	Selva Subcaducifolia Secundario														435
Pastizal	Pastizal		331										2123	123	2577
Agrícola	Agrícola Anual												14921		14921
Asentamientos														74	74
Total general		3991	5591	2590	5536	211	357	5289	221	9329	435.00	2256	15044	74	50924

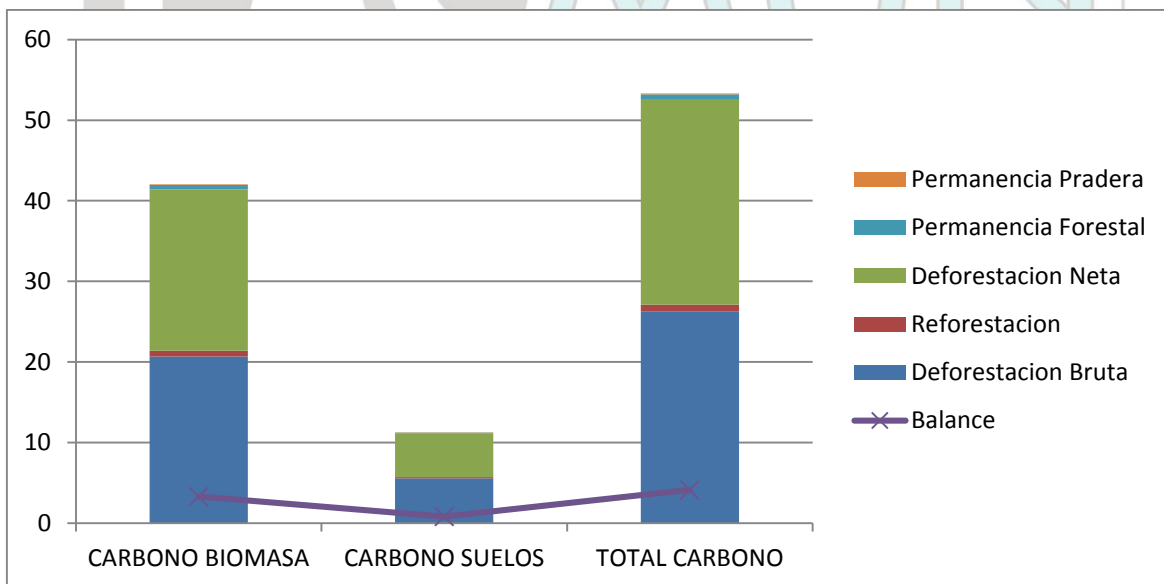
Dinámica USCUS.

<b>Tolimán</b>	DEFORESTACION PRADERA	133	20.70	5.56
	NO APLICA	14995	-	-
	PERDIDA PRADERAS	123	3.30	0.83
	PERMANENCIA	33219	0.55	0.13
	PERMANENCIA PRADERA	2123	0.10	0.02
	REFORESTACION	331	0.68	0.16
<b>Total Tolimán</b>		<b>50924</b>	<b>0.99</b>	<b>0.25</b>

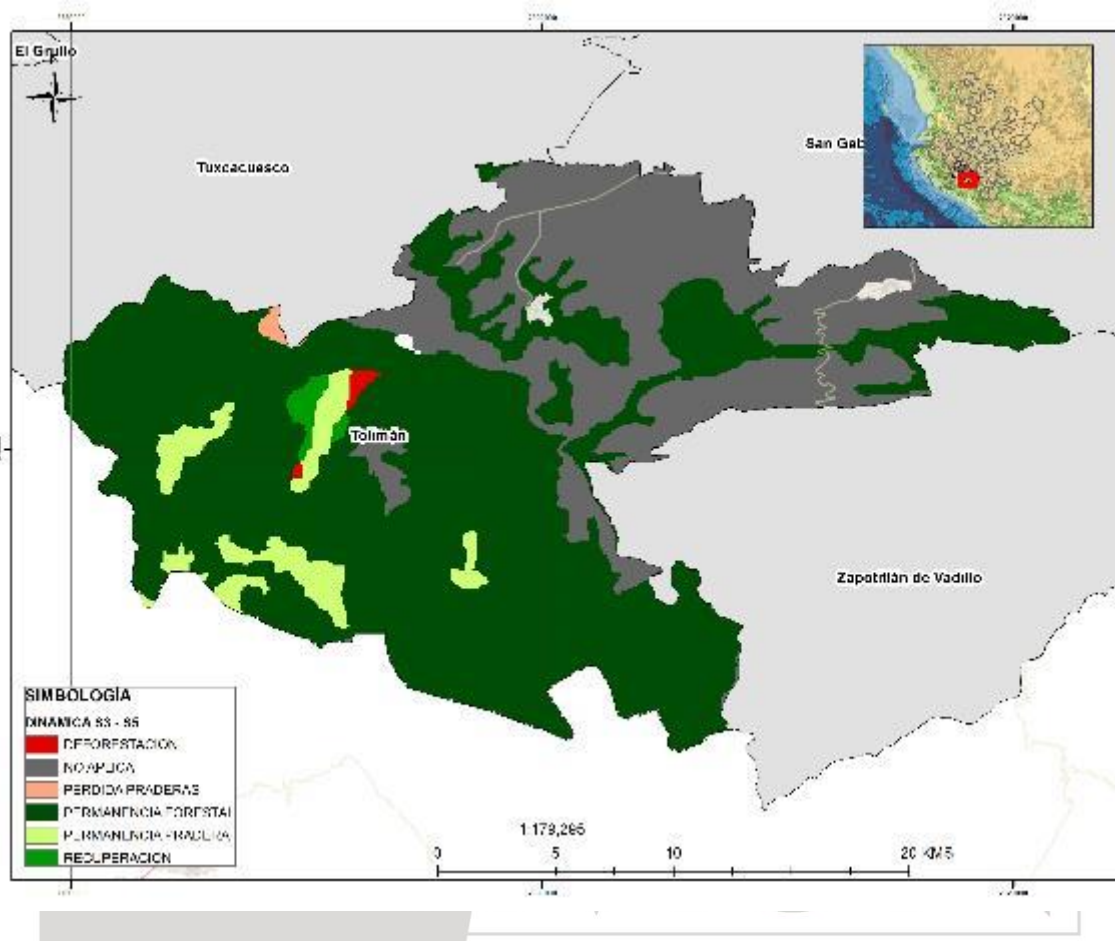
Balance.

TOLIMAN				
	has	carbono biomasa	carbono suelos	total carbono
Deforestacion Bruta	133	20.7	5.556745552	26.25674555
Reforestacion	331	0.68	0.1636	0.8436
Deforestacion Neta	-198	20.02	5.393145552	25.41314555
Balance	123	3.3	0.829698843	4.129698843
Permanencia Forestal	33219	0.55403742	0.131953806	0.685991226
Permanencia Pradera	2123	0.095403	0.024845916	0.120248916

Grafico.



Mapa USCUS.



Cabe señalar que para la realización del USCUS se efectuó con base en: <sup>®</sup> 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 González 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 (CO<sub>2</sub>) 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

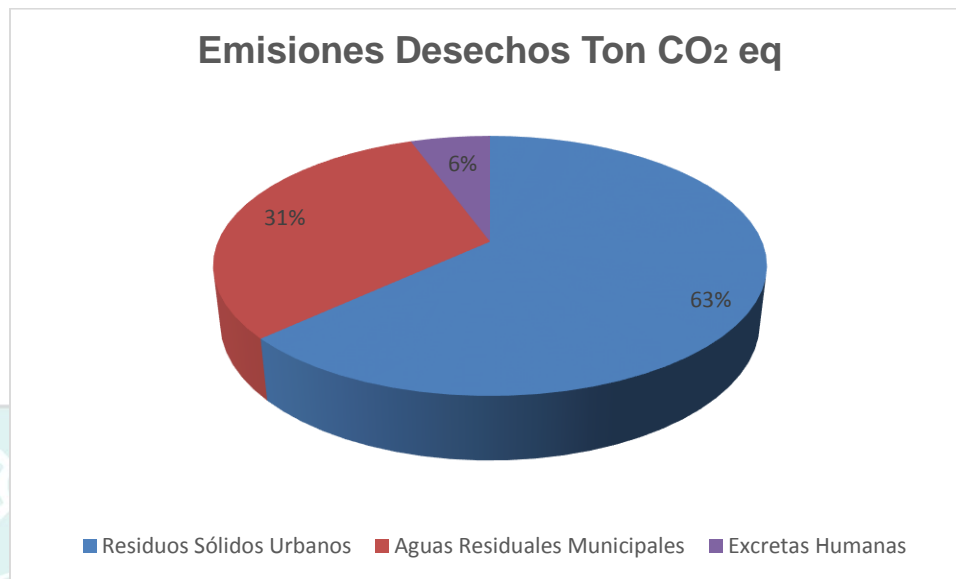
La presente categoría incluye las emisiones de CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O así como su equivalente en CO<sub>2</sub> eq para las diferentes subcategorías como son: residuos sólidos urbanos (RSU), aguas residuales municipales (ARM), aguas residuales industriales (ARI) y excretas humanas (EH).

El presente reporte comprende las emisiones de CH<sub>4</sub> generadas a partir de los residuos sólidos, que para este municipio son de 135.86 Ton. Las aguas residuales municipales emitieron 67.21Ton de CH<sub>4</sub>, las aguas residuales industriales no se estimaron, y las excretas humanas emitieron 0.81Tonde N<sub>2</sub>O.

Por lo tanto podemos decir que la contribución de este sector al inventario GEI municipal es de 4,515.567 Ton de CO<sub>2</sub> eq, que representa el 23.32% del total. A continuación se presentan las emisiones de esta categoría por tipo de gas.

**Tabla 7.7 Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos**

Gas	CO <sub>2</sub> eq	Cantidad en Ton	%
CH <sub>4</sub>	4,264.539	203.073	94.44
N <sub>2</sub> O	251.027	0.81	5.56
TOTAL	4,515.567		100



### 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 Tolimán cuenta con un programa de separación de residuos sólidos, los cuales son previamente separados por los habitantes de cada vivienda, se recolectan y se depositan en el centro de acopio propiedad del municipio, en el cual, se lleva a cabo una segunda etapa de separación para su venta posterior, los residuos que no se pueden reciclar son depositados en el Relleno Sanitario tipo C, el cual está en proceso de construcción como un relleno sanitario formal y contará con todas las características sanitarias que debe de obedecer.

El relleno sanitario antes mencionado será operado por el sistema intermunicipal del Manejo de Residuos. Y dará servicio a los municipios de: Tolimán, San Gabriel, Tuxcacuesco, Zapotitlán de Vadillo y Tonaya. Tendrá las siguientes características: extensión de 60,000 metros cuadrados, producción de residuos sólidos de hasta 40 toneladas diarias, lo que representa que dichos tiraderos tendrán capacidad suficiente para 7 años.

Las condiciones en las que se encuentra el relleno sanitario que se utiliza hasta el momento son malas, ya que no se hace una separación de desechos sólidos peligrosos, animales muertos y residuos infecciosos, todos se depositan en una celda que se abre con equipo mecánico y que posteriormente se cubren con tierra, pero esto no evita que acudan animales como vacas, perros y aves de carroña a alimentarse de estos desechos ocasionando una cadena de infecciones, De igual manera no se cuenta con un control del escurrimiento de aguas pluviales dentro de estas celdas, por lo cual estos siguen causando de arroyo propagando la contaminación.

Las distancias del relleno sanitario a las localidades más cercanas son las siguientes:

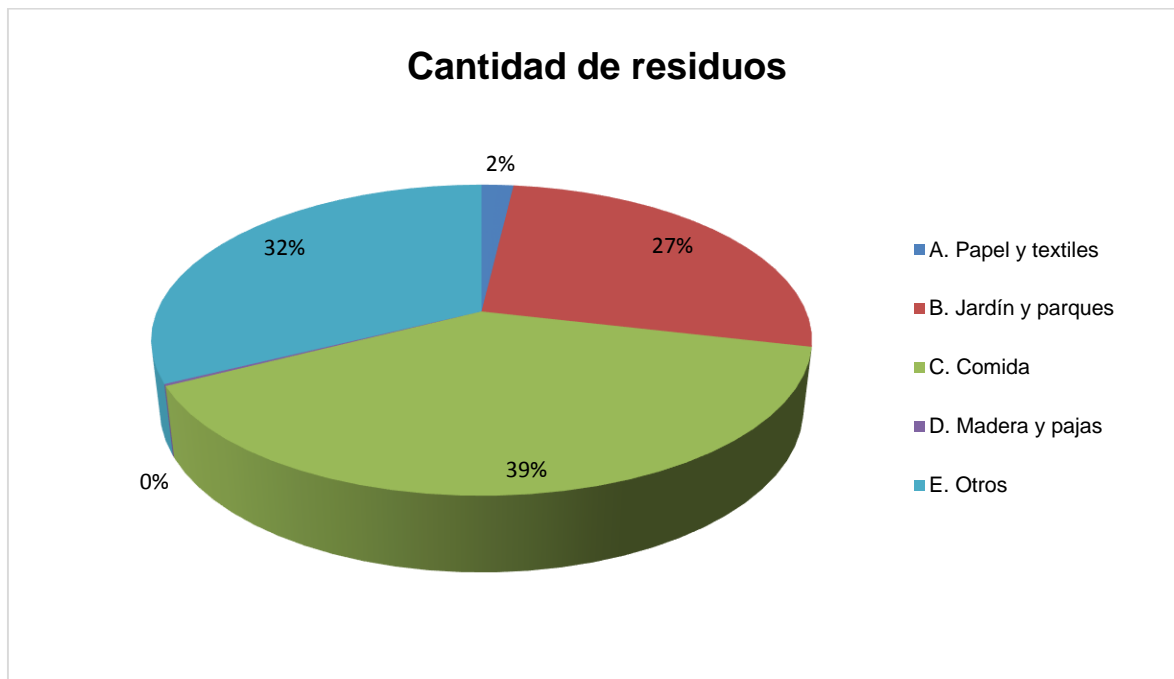
Cabecera municipal	4.5 km
Cuahtémoc	2.5 km
Paso Real	7 km
San Pedro	9 km
Petacal	7 km

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 7.8 Caracterización de los residuos generados en el municipio de Tolimán**

Tipo de Residuos	Total anual tonrecolectado / año 2010	% respecto al total.
<b>A. Papel y textiles</b>	32.99	1.87
<b>B. Jardín y parques</b>	471.97	26.75
<b>C. Comida</b>	685.83	38.87
<b>D. Madera y pajas</b>	3.53	0.2
<b>E. Otros</b>	570.08	32.31
<b>TOTAL</b>	<b>1,764.41</b>	<b>100</b>



La generación total de residuos sólidos urbanos recolectados y enviados a sitios de disposición final, provenientes de casas, comercios y servicios se estima en 4,834kg/día según lo reportado por INEGI 2010.

Las emisiones de GEI en esta categoría comprenden las emisiones de CH<sub>4</sub> 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 CH<sub>4</sub> en el gas del vertedero de 0.5.

Las emisiones de GEI en el 2010 para Toluca provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 135.86 toneladas de CH<sub>4</sub>, lo que equivale a un total de 2,853.05 ton de CO<sub>2</sub> equivalente.

## 7.5.2 Aguas Residuales Municipales



Las fuentes de información de las Aguas Residuales Municipales, se obtuvieron de la Comisión Estatal del Agua Jalisco (CEAJ) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

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

Las aguas residuales municipales emitieron la cantidad de 67.21 ton de CH<sub>4</sub>, equivalente a 1,411.49 ton de CO<sub>2</sub> equivalente.

### 7.5.3 Aguas Residuales Municipales Industriales

No se reportaron.

### 7.5.4 Excretas humanas

En cuanto a la subcategoría de Excretas se ocupan datos de la FAO del consumo medio anual per cápita de proteína en (kg/persona/año) y el dato de población para el 2010 según lo reporta el INEGI, dando como resultado que las emisiones de N<sub>2</sub>O son de 0.81 ton de N<sub>2</sub>O lo que equivale a 251.027 ton de CO<sub>2</sub> eq para el año 2010.

**Tabla 7.9 Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos**

Subcategoría	Cantidad de Ton por tipo de gas	Cantidad en ton de CO <sub>2</sub> eq	% de participación
Residuos sólidos urbanos	135.86	2,853.051	63.18
Aguas residuales municipales	67.21	1,411.488	31.26
Aguas residuales Industriales	0.000	0.000	0.000
Excretas humanas	0.81	251.027	5.56
Total		4,515.567	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 Toluca. 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 Toluca 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 óxido nitroso del sector Suelos agrícolas constituye la principal fuente de emisión ya que contribuye con el 43.94% de las emisiones totales del municipio de Toluca.

En segundo lugar se ubica la Fermentación entérica, fuente principal de gas metano, que contribuye con un 20.47% del total municipal. Le siguen las emisiones de metano provenientes de los Residuos Sólidos Urbanos con una contribución del 14.73% de

las emisiones totales municipales, **seguidas del óxido nitroso de la Fermentación entérica con una aportación del 10.62%. Finalmente, se tiene el metano de las Aguas Residuales Municipales que aportan el 7.29%.**

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:

ORDEN	FUENTE CLAVE	IPCC	t CO2 eq	Gg CO2 eq	GEI	% del Total	% Acumulado
1	Suelos Agrícolas	4D	8,510.42	8.510	N <sub>2</sub> O	43.94	43.94
2	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	3,963.73	3.964	CH <sub>4</sub>	20.47	64.41
3	Residuos Sólidos Urbanos	6A	2,853.05	2.853	CH <sub>4</sub>	14.73	79.14
4	Fermentación entérica y manejo de estiércol	4A	2,056.45	2.056	N <sub>2</sub> O	10.62	89.76
5	Aguas Residuales Municipales	6B2	1,411.49	1.411	CH <sub>4</sub>	7.29	97.04
6	USCUSS	1A4b	321.29	0.321	CO <sub>2</sub>	1.66	98.70
7	Excretas Humanas	6D	251.03	0.251	N <sub>2</sub> O	1.30	100.00
	<b>TOTAL</b>		<b>19,367.46</b>	<b>19.36746</b>		<b>100.00</b>	

**PACMUN**

Plan de Acción Climática Municipal<sup>®</sup>

## 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 Tolimán, 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 Tolimán, 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 Tolimán 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 Tolimán, podemos decir que las medidas de mitigación de los sectores identificados como mayores productores de GEI son agropecuario, desechos, USCUS.

El PACMUN, ha logrado identificar 22 medidas de mitigación en el Municipio de Tolimán, de las cuales 3 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 19 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 Tolimán enfocadas a la mitigación de GEI, tienen una meta estimada de reducción de 1936.74 ton de CO<sub>2</sub>eq, 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 3 sectores: agropecuario, desechos, USCUS que abarcan aproximadamente el 100 % de las emisiones totales del municipio.

De acuerdo al censo poblacional (INEGI 2010), reporta que el municipio de Tolimán cuenta con una población de 8756 habitantes, lo que permite sugerir que las emisiones estimadas per cápita para éste mismo año son de 2.21 ton de CO<sub>2</sub>eq, aproximadamente para el municipio.

La meta planteada para la disminución de emisiones de GEI en el municipio de Tolimán, 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 Toluca se ajustarán a las cualidades y capacidades del municipio.

A continuación se presentarán en las siguientes tablas algunas de las posibles medidas de mitigación en el municipio de Toluca 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 Toluca 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).
<b>Energía</b>	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	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. 2- Implementación de las granjas para disminuir el gasto energético del Municipio.	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 CO<sub>2</sub> (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.

El Municipio de Tlaxcala no tiene sector industrial, por lo que no hay medidas de mitigación en este sector.

Para el sector comercial, el Municipio de Tlaxcala propone:

**Tabla 8.2 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,	Obstáculos y limitantes (Barreras para la implementación).

				población beneficiada).	
<b>Comercial</b>	Apoyos para efficientar el sistema de tratamiento de aguas residuales	Apoyos e incentivos para plantas de tratamiento de aguas residuales de establecimientos comerciales	CONAGUA, CEA, MUNICIPIO,	Costo alto, el Municipio podría absorber la gestión y la difusión	Concientización de la población.
	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.

### 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 MtCO<sub>2</sub>e emitidas en 2006. Las tendencias globales, que se replican en México, muestran que el consumo de energía y las emisiones de GEI del sector transporte continuarán incrementándose en función

del crecimiento económico. Este incremento provoca una mayor demanda derivada de combustibles y de infraestructura.

En materia de transporte el PECC contempla diversas medidas de control de emisiones tendentes a cumplir objetivos diversos entre los que destaca el Objetivo 2.2.5 Fomentar la renovación del parque vehicular para contribuir a una mayor eficiencia energética del sector transporte y reducir emisiones de GEI. Para dar cumplimiento a dicho objetivo se definieron las metas 35 y 36, las cuales establecen lo siguiente:

- ✓ M.35 Reducir la emisión de GEI como resultado de la chatarrización de 15,100 vehículos del autotransporte federal: 1.10 MtCO<sub>2</sub>e /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 Toluca propone:

**Tabla 8.3 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).

<b>Transporte</b>	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.
	Incentivar el uso de la bicicleta	Habilitar ciclovías para reducir el uso del automóvil	SCT, Municipio	Costo medio, el Municipio podría absorber el 20%, la gestión y la difusión.	Falta infraestructura vial apropiada para la bicicleta.
	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.

## Plan de Acción Climática Municipal

### 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 CO<sub>2</sub>eq, 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 Tolimán propone:

**Tabla 8.4 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).

<b>Residencial</b>	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 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.

### 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 (N<sub>2</sub>O), 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 Tolimán propone:

**Tabla 8.5 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	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 y conservación de caminos agropecuarios, barreras de piedra, cortinas rompe viento, acomodo de material vegetativo muerto, entre otras).	CONAFOR, SAGARPA, SEDER	Costo medio, el Municipio podría absorber la gestión y el 10%	Falta de concientización de los agricultores sobre la problemática ambiental.
	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 CH<sub>4</sub> 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 Toluca propone:

**Tabla 8.6 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).
<b>Ganadería</b>	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	SAGARPA	Costo alto, el Municipio puede absorber la gestión y difusión.	Falta de recursos económicos del productor. Falta de disposición del productor.

		beneficio de la misma granja o de terceros.			
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

### 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 CO<sub>2</sub> 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 m<sup>3</sup>/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 Toluca propone:

**Tabla 8.7 Medidas de mitigación del sector Forestal**

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

	(Nuevas y Existentes).		(Federal, Estatal o Municipal).	ahorros, población beneficiada).	
	Implementación de acciones de Reforestación	1- Reducir la deforestación y cambio de uso de suelo 2- Realización de viveros comunitarios para siembra de plantas para reforestación	CONAFOR, SEMARNAT	Costo Alto, El Municipio solo podría absorber el 10%	Ninguno.
<b>Forestal</b>	Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque	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.	CONAFOR, SEMARNAT, SAGARPA	Costo muy alto, el municipio puede absorber la gestión y difusión.	Falta de concientización de la población. Falta continuidad en los proyectos. Falta de coordinación entre los Programas y Apoyos de Gobierno.
	REDD+	Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los bosques.	SEMARNAT, MUNICIPIO	Apoyo con la gestión y difusión	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 CO<sub>2</sub>eq anuales.


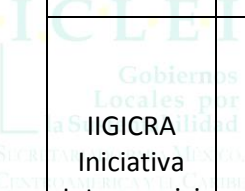
Como medidas de mitigación, existe un rango diverso de tecnologías disponibles para mitigar las emisiones provenientes de los residuos. Estas tecnologías incluyen recuperación de metano en rellenos sanitarios, reciclamiento post-consumo (evita generación de residuos), elaboración de composta con una 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 Toluca propone:

**Tabla 8.8 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).
<b>Desechos</b>	Construcción de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas	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	CONAGUA, IMTA, CEA JALISCO, FAM, MUNICIPIO	Concientización de la población.

residuales	drenaje.			
Implementación de las estrategias necesarias para ser un municipio responsable del manejo de sus residuos.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Implementar el Servicio de recolección de basura y reciclaje en las comunidades.</li> <li>2- Realizar talleres de separación y manejo responsable de los residuos.</li> <li>3- Mejorar el centro de acopio de reciclaje.</li> </ol>	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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- la comunicación e información para el manejo de RS.</li> <li>2- la reducción paulatina de la disposición final de residuos en el Relleno Sanitario Intermunicipal Valles.</li> <li>3- la inspección y vigilancia en materia de RS.</li> <li>4- fortalecimiento del marco jurídico y creación de normas en la materia.</li> </ol>	SEMARNAT, SEMADET, MUNICIPIO, SIMAR	Costo alto, el Municipio absorbe la gestión y parte del financiamiento	Concientización de la población.
 IIGICRA Iniciativa Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca del Río Ayuquila (JIRA)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1- Programa de buena calidad en suficiencia para todos.</li> <li>2- Cuenca libre de residuos sólidos.</li> <li>3- Recursos Naturales y Sistemas Productivos para la Posteridad.</li> <li>4- Transversalidad Institucional (Proyectos especiales).</li> </ol>	SEMARNAT, GOBIERNO DEL ESTADO JALISCO, INVERSION INTERNACIONAL, MUNICIPIOS,	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:

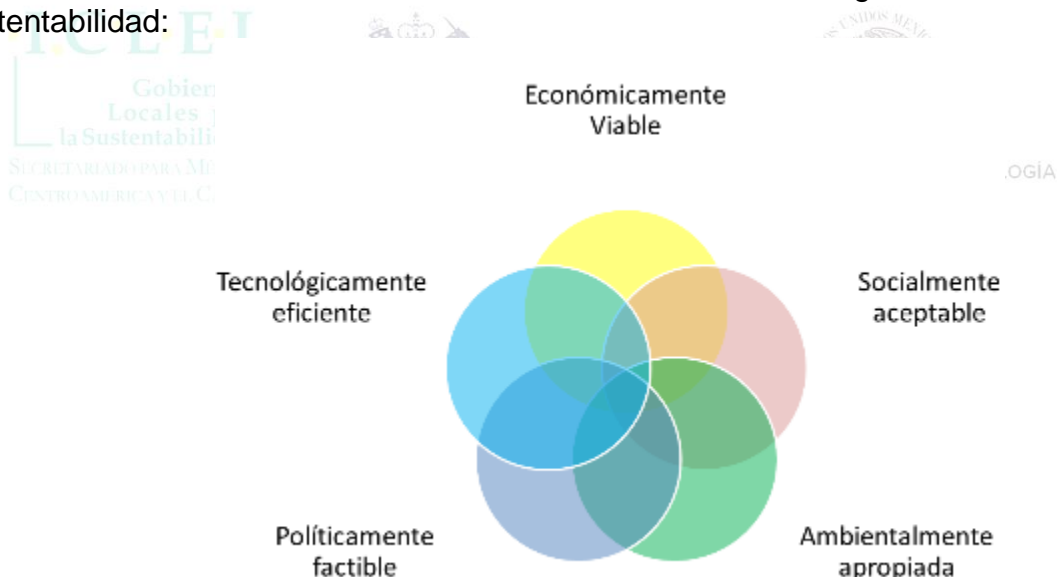


Figura 8.1 Criterios de sustentabilidad

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 8.9 Evaluación de medidas de adaptación**

Número	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
--------	----------------------	--------	-----------------------	-----------------------	----------------	----------------------------	------------------------	-------	---------------



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	apropiada Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
1	Implementación de sistemas eléctricos	Residencial	3	4	5	4	4	20	
82	Implementación de medidas para el ahorro energético	Energía	4	4	5	5	3	21	
9	Implementación de sistemas peschadoras autónomas	Residencial	5	4	5	5	4	25	
10	Rehabilitación de caminos rurales, empedrados, huellas ecológicas) caminos saca cosecha	Transporte Comercial	4	5	5	5	5	24	
4	Apoyos para el transporte local para su afinación controlada	Transporte	4	4	5	4	4	21	
5	Incentivar el uso de la bicicleta	Transporte	2	4	4	3	4	17	
6	Habilitar rutas de transporte público colectivo	Transporte	4	4	5	4	5	22	
7		Transporte	2	5	5	4	4	20	

C	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
15	Implementación de acciones de mantenimiento y revisiones de chanzales residuales Mantener de un control y revisiones de chanzales residuales	Ganadería Comercial	5 2	4 3	5 5	5 4	5 3	24 17	
11 16	Implementación de acciones de reforestación en los establecimientos comerciales y el aprovechamiento de acciones de conservación de suelos	Forestal	5	5	5	5	5	25	
17	Implementación de sistemas de almacenamiento de agua pluvial	Forestal	5	5	5	4	5	24	
12	Implementación de sistemas de almacenamiento de agua pluvial	Agricultura	5	5	5	5	5	25	
13	Implementación de sistemas de almacenamiento de agua pluvial	Agricultura	5	5	5	5	5	25	
14	Tratamiento y manejo de las excretas de los puercos y ganado	Ganadería	4	3	5	5	5	22	

Plan de Acción Climática Municipal®

	del bosque								
18	REDD+	Forestal	4	3	5	4	4	20	
19	Construcción de un humedal en la cabecera municipal para tratamiento de aguas residuales	Desechos	3	4	5	4	5	21	
20	Implementación de las estrategias necesarias para ser un municipio responsable del manejo de sus residuos.	Desechos	3	4	5	4	4	20	
21	Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Ayuquila Valles	Desechos	3	4	5	4	5	21	
22	IIGICRA Iniciativa Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca del Río Ayuquila (JIRA)	Desechos	4	4	5	5	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 Tlaximilán. 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 22 predominando el sector agropecuario.

En cuanto a la evaluación, 4 medidas obtuvieron el mismo puntaje de 25 puntos, dividiéndose en varios sectores: residencial, agricultura y forestal.

Estas 4 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.

Seguidas por:

- Rehabilitación de caminos (terracerías, empedrados, huellas ecológicas) caminos saca cosecha
- Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque
- Implementación de alternativas sustentables de crianza pecuaria

ya que obtuvieron los valores de 24 puntos, e:

- IIGICRA Iniciativa Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca del Río Ayuquila (JIRA)

que obtuvo la calificación de 23 al considerar los criterios de sustentabilidad. Como se muestra en el cuadro.

### 8.10 Jerarquización de las medidas de mitigación en el municipio

Después de haber realizado la evaluación y tomando en cuenta a todos los sectores involucrados, ya con los resultados obtenidos por cada una de las medidas de mitigación, se coloca en la tabla 8.10 por orden, cada una de las medidas de mitigación que pudieran llegar a ser implementadas en el municipio de Toluca 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 Toluca, 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 8.10 Medidas de mitigación mejor calificadas**

Jerarquización de las medidas de mitigación		Sector
1	Implementación de sistemas para la autosuficiencia de las casas	Residencial

2	Impulso de acciones de conservación de suelos	Agricultura
3	Implementación de sistemas de almacenamiento de agua pluvial	Agricultura
4	Implementación de acciones de Reforestación	Forestal
5	Rehabilitación de caminos (terracerías, empedrados, huellas ecológicas) caminos saca cosecha	Transporte
6	Capacitación para la revalorización y el aprovechamiento sustentable del bosque	Forestal
7	Implementación de alternativas sustentables de crianza pecuaria	Ganadería
8	IIGICRA Iniciativa Intermunicipal para la Gestión de la Cuenca del Río Ayuquila (JIRA)	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.

En el municipio de Tolimán la mayor parte de su territorio es destinado a la actividad pecuaria (36.02%); siguen las actividades forestales y agrícolas.

En las medidas de mitigación mejor evaluadas resaltan las relacionadas con actividades de reforestación, almacenamiento de aguas pluviales, conservación de suelos, técnicas para la autosuficiencia de las casas.

En las medidas siguientes destacan, entre otras, la implementación de alternativas sustentables de crianza pecuaria, de particular importancia en nuestro municipio, y la rehabilitación de caminos, igualmente importante para el abastecimiento de alimentos y el desarrollo de la economía local.

## 9. Detección de Vulnerabilidad y Riesgo en el Municipio

En la reunión de planeación se acordó que el IRNA David Francisco Puga Alvarez, 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 Tolimán 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.



SECRETARADO PARA MÉXICO, CENTROAMÉRICA Y EL CARIBE

Embajada Británica en México

INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA Y CAMBIO CLIMÁTICO

Para el municipio de Tolimán se reportaron:

Fecha	Tipo de evento	Municipio	Fuentes	Observaciones de efectos	Muertos
13/10/2011	Lluvias	Tolimán	La Jornada y El Universal	Al menos 80 mil damnificados en 13 municipios y más de 8 mil personas evacuadas, de las cuales 5 mil permanecen en albergues. Cierre de puertos y suspensión de clases en todos los niveles. 8 muertos y 3 desaparecidos. 50	6

				<p>puntos de la red carretera con daños, principalmente en las carreteras federales 80 y 200, lo que provoca que numerosas comunidades permanezcan incomunicadas. Al menos 14 escuelas con daños, 400 viviendas destruidas y 10 mil afectadas. 70% de los hoteles y comercios en la costa registran daños y pérdidas considerables. En la agricultura se reportan 13 mil 976 hectáreas afectadas, de las cuales 6 mil tienen daños parciales y 7 mil 976 pérdida total. Las pérdidas totales se estimaron en 800 millones de pesos. Daños globales.</p>	
--	--	--	--	---	--

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 (a excepción del sector salud), 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 (USCUSS)	Desechos	Salud
Impactos de la amenaza	Amenaza 1: Sequía							
	Aumento de las temperaturas			X	X	X	0	X
	Incendios			X	0	X		
	Desabasto de agua	X		X	X	X		X
	Perdida de biodiversidad		0	X	0	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: urbano, agrícola y ganadero.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de lluvias torrenciales son: urbano, agrícola y comercial.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de heladas y frentes fríos son: urbano, comercial y agrícola.
- El sector que mayores afectaciones sufre en su funcionalidad debido a los impactos de ciclones y huracanes es: urbano.

## 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

Perdida de cultivos	
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Aumento de temperaturas, frentes fríos, inundaciones

¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Si
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Disminución de la actividad agrícola del municipio, desabasto alimenticio, pérdidas económicas para los agricultores.
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 salud. 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 forestal. Por otra parte, los sectores que menor capacidad de adaptación cuando el mismo impacto se presenta son el agrícola y ganadero.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de cultivos se presenta son el agrícola, ganadero, comercial.
- El sector con mayor capacidad de adaptación cuando un impacto de plaga, enfermedades y epidemias se presenta es el de salud. 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 desabasto de agua se presenta todos los sectores presentan una baja capacidad de adaptación.
- Cuando un impacto de desabasto alimentario se presenta los sectores con menor capacidad de adaptación son el ganadero, comercial y salud.
- Cuando un impacto de pérdida de biodiversidad se presenta los sectores con menor capacidad de adaptación son el agrícola, ganadero, forestal y comercial.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de inundaciones se presenta son el urbano, agrícola, ganadero, comercial y salud.

- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de energía eléctrica se presenta son el urbano y comercial.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de suelo se presenta son el agrícola y forestal.
- Los sectores con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de pérdida de comunicación vial se presenta son el urbano y comercial.
- El sector con menor capacidad de adaptación cuando un impacto de afectaciones a la vivienda se presenta es el urbano.
- Cuando un impacto de cambios bruscos de temperatura se presenta los sectores agrícola y ganadero 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 pérdida de cultivos 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 pérdida de cultivos.

<b>Impacto</b>	<b>Pérdida de cultivos</b>
<b>Sector</b>	<b>Agrícola</b>
<b>¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con un costo y trastorno mínimos?</b>	<b>CA1</b>
<b>Explique la respuesta</b>	<b>Mucha de la agricultura es de subsistencia (agricultura para consumo local) por lo que afectaría la demanda sobre los productos básicos.</b>

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

<b>Amenaza</b>	<b>Impacto</b>	<b>Sector con capacidad de adaptación alta</b>	<b>Sector con capacidad de adaptación media</b>	<b>Sector con capacidad de adaptación baja</b>
----------------	----------------	--	---	--

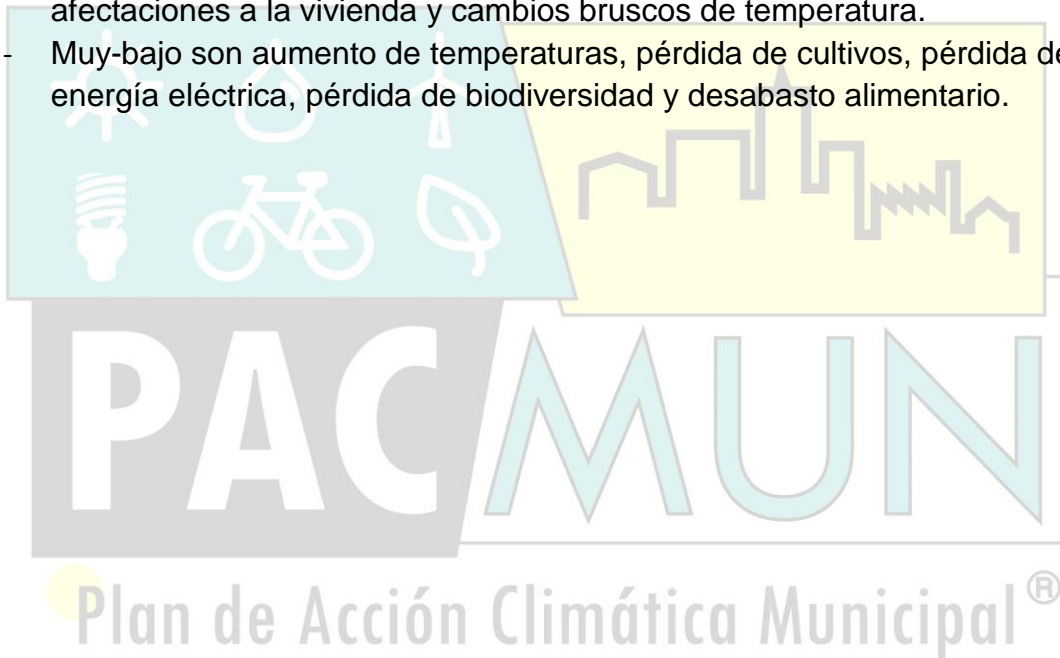
<b>Sequias</b>	Aumento de las temperaturas	Salud	Desechos	Agrícola, ganadero y forestal
	Incendios	-	Forestal	Agrícola, ganadero
	Desabasto de agua	Salud	-	Urbano, agrícola, ganadero, forestal
	Pérdida de biodiversidad	-	-	Agrícola, ganadero, comercial, forestal
<b>Lluvias torrenciales</b>	Inundaciones	-	-	Urbano, agrícola, ganadero, comercial, salud
	Perdida de energía eléctrica	-	-	Urbano, comercial
	Perdida de suelo	-	-	Agrícola, forestal
	Perdida de comunicación vial	-	-	Urbano, comercial
	Pérdida de biodiversidad	-	-	Agrícola, ganadero, comercial, forestal
<b>Heladas /frentes fríos</b>	Perdida de cultivos	-	-	Agrícola, ganadero, comercial
	Cambios bruscos de temperatura	Salud	Agrícola, ganadero	-
<b>Ciclones y huracanes</b>	Afectaciones a la vivienda	Salud	-	Urbano
	Plagas, enfermedades y epidemias	Salud	Ganadero	Agrícola y forestal
	Perdida de cultivos	-	-	Agrícola, ganadero, comercial
	Perdida de comunicación vial	-	-	Urbano, comercial
	Desabasto alimentario	-	-	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-bajo son inundaciones, desabasto de aguay plagas, enfermedades y epidemias
- Bajo son incendios, perdida de suelo, pérdida de comunicación vial, afectaciones a la vivienda y cambios bruscos de temperatura.
- Muy-bajo son aumento de temperaturas, pérdida de cultivos, pérdida de energía eléctrica, pérdida de biodiversidad y desabasto alimentario.



**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	14	Muy-Bajo
Incendios	26	Bajo
Perdida de cultivos	16	Muy-Bajo
Plagas, enfermedades y epidemias	37	Medio-bajo
Desabasto de agua	49	Medio-bajo
Desabasto alimentario	19	Muy-Bajo
Pérdida de biodiversidad	14	Muy-Bajo
Inundaciones	49	Medio-bajo
Perdida de energía eléctrica	17	Muy-Bajo
Perdida de suelo	36	Bajo
Perdida de comunicación vial	36	Bajo
Afectación a la vivienda	21	Bajo
Cambios bruscos de temperatura	21	Bajo



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

La erosión de los suelos en este municipio representa uno de los principales problemas presentándose en las zonas de cultivo y bosque, del territorio municipal. Las causas de esta situación ambiental obedecen a la deforestación desmedida, a la monotonía de cultivos y a inundaciones. Las áreas más afectadas se localizan en las poblaciones de: Monte Grande, Teutlán, y San Pedro, ocupando aproximadamente un 10% del territorio municipal. Además es frecuente el desbordamiento de los ríos afectando a los productores que se encuentran en la riberas de los mismos. (PMDU 2010-2012).

Las áreas más afectadas por la deforestación se localizan en las cercanías de las localidades de La Laguna, Toxín, Llano de Toxín, El Puerto de Toxín, El Rodeo, y La Lima.

Así que en el análisis de vulnerabilidad el municipio de Tolimán resulta con un grado de riesgo medio-bajo son inundaciones, desabasto de agua y plagas, enfermedades y epidemias.

Seguidos por incendios, pérdida de suelo, pérdida de comunicación vial, afectaciones a la vivienda y cambios bruscos de temperatura.

## 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	Notificar a la población y empresas sobre 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.  Difundir por diferentes medios de comunicación, los avances y logros alcanzados con el PACMUN con la finalidad de sumar esfuerzos y voluntad de las personas para colaborar con el plan.	Realizar Campañas de comunicación y sensibilidad al cambio climático y sus impactos a los ciudadanos de Tlaximán
Medidas de adaptación	Que el municipio cuente con un Plan de contingencia para eventos naturales.	Elaborar un Plan de contingencia para eventos naturales.
Sanidad vegetal	Controlar la difusión de plagas.	Llevar a cabo el Programa de Control de sanidad vegetal
Medidas de adaptación	Mantener desazolvados los cauces de ríos y arroyos antes de las temporadas de lluvias.	Campaña de desazolves en los cauces naturales de ríos y arroyos del municipio.
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
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
Economía local	Impulsar la economía local.	Impulsar la creación de cadenas de transformación de productos.
Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas	Ser un municipio responsable en el manejo y cuidado del recurso agua.	Realizar una campaña de concientización sobre el manejo, uso y cuidado del recurso agua.
Medidas de adaptación	Reducir el riesgo de propagación	Implementar un puesto de control de



	de plagas, enfermedades y epidemias	plagas, enfermedades y epidemias
Infraestructura urbana básica	Dotar de Infraestructura Urbana Básica a las comunidades, colonias y barrios de la cabecera municipal	Dotar a todas las viviendas de los servicios básicos

Fuente: elaboración propia

De esta manera se encontraron las medidas de adaptación más adecuadas para el municipio de Toluca, 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
Campañas de comunicación y sensibilidad al cambio climático y sus impactos a los ciudadanos de Toluca	Dar a conocer a la población sobre cambio climático	Inundaciones	Ganadero, agrícola, urbano y comercial	Obras públicas, protección civil, agua potable, fomento agropecuario y ecología.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Realizar una campaña de concientización sobre el manejo, uso y cuidado del recurso agua.	Realizar charlas informativas en escuelas, talleres con la población en general, actividades en coordinación con la feria Ambiental del río Ayuquila que se realiza cada año en el municipio.	Desabasto de agua	urbano, agrícola, ganadero, forestal, salud	Obras públicas, protección civil, agua potable, fomento agropecuario y ecología.

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

Control de sanidad vegetal	Gestionar una caseta de vigilancia de control de sanidad vegetal para el control de las cosechas, plagas y del manejo de plásticos con químicos.	Plagas, enfermedades y epidemias	Agrícola, ganadero, forestal	Dirección de Ecología
----------------------------	--	----------------------------------	------------------------------	-----------------------

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Campaña de sensibilización sobre la problemática de la pérdida de suelo.	Llevar a cabo talleres y charlas sobre técnicas e importancia del cuidado y mejoramiento del suelo agrícola y forestal.	Perdida del suelo	Agrícola, forestal	Fomento agropecuario y ecología.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Plan de contingencia ante un desastre natural en el municipio	Identificar las principales zonas de riesgo y a su vez categorizarlas. Reforzar la capacitación y vigilancia en materia de protección civil. Realizar un Atlas de riesgo actualizado con datos específicos.	Inundaciones, perdida de cultivos	Urbano, agrícola y salud	Obras públicas, protección civil, agua potable, fomento agropecuario y ecología.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Campaña de desazolves en los ríos y arroyos del municipio	Cada año se realizan los desazolves en el municipio.	Inundaciones, daño a la vivienda, y desabasto de agua	Urbano, agrícola, ganadero y salud	Obras públicas, protección civil, agua potable, fomento agropecuario y ecología.

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 en presencia de sequía y lluvias torrenciales	Inundaciones y pérdida de cultivos	Agrícola y ganadero	Agua potable, fomento agropecuario y ecología.
--	--	------------------------------------	---------------------	--

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Programa de mantenimiento y limpieza de drenajes y alcantarillas	Evitar inundaciones en el municipio.	Inundaciones, daño a la vivienda, y desabasto de agua	Urbano y salud	Agua potable y Alcantarillado, obras públicas, protección civil, fomento agropecuario y ecología.

Medida de Adaptación	Descripción de la medida	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
Impulsar la economía local.	Gestionar apoyos ante las dependencias correspondientes para dotar a los productores de los recursos necesarios para transformar su materia prima en productos terminados.	Desabasto alimentario, comunicación vial	Agrícola, Urbano, Comercial	Dirección de Ecología y fomento agropecuario

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

Dotar a todas las viviendas de los servicios básicos	Con la ayuda de programas de Gobierno, dotar a todas las viviendas de los servicios básicos de agua potable, drenaje y energía eléctrica, sobre todo en las comunidades rurales, para mejorar las condiciones de higiene de la población.	Plagas, enfermedades y epidemias	Salud	Agua potable y Alcantarillado, obras públicas y ecología.
--	---	----------------------------------	-------	---

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 Tolimán.

Medidas de adaptación priorizadas	Descripción de la medida
1. Campaña de desazolves en los cauces naturales de ríos y arroyos del municipio.	Cada año se realizan los desazolves en el municipio antes de la temporada de lluvias para reducir el riesgo de inundaciones y pérdida de suelo.
2. Llevar a cabo el Programa de Control de sanidad vegetal	Gestionar una caseta de vigilancia de control de sanidad vegetal para el control de las cosechas, plagas y del manejo de plásticos con químicos. Las plagas son entre los factores de riesgo más altos para el municipio.
3. Incremento de materia orgánica en suelos agrícolas	Implementación de técnicas para mejorar la situación en presencia de sequía y lluvias torrenciales.

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 Tolimán 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 75.03 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> de Tolimán.

En segundo lugar se ubica el Sector Desechos fuente principal de gas metano, que contribuye con un 22 % del total municipal. Le siguen las emisiones el sector USCUS con una contribución por emisiones de CO<sub>2</sub>. cerca del 1.66 % de las emisiones totales municipales para el año 2010.

En el municipio de Toluca la mayor parte de su territorio es destinado a la actividad pecuaria (36.02%); siguen las actividades forestales y agrícolas.

En las medidas de mitigación mejor evaluadas resaltan las relacionadas con actividades de reforestación, almacenamiento de aguas pluviales, conservación de suelos, técnicas para la autosuficiencia de las casas.

En las medidas siguientes destacan, entre otras, la implementación de alternativas sustentables de crianza pecuaria, de particular importancia en nuestro municipio, y la rehabilitación de caminos, igualmente importante para el abastecimiento de alimentos y el desarrollo de la economía local.

La erosión de los suelos en este municipio representa uno de los principales problemas presentándose en las zonas de cultivo y bosque, del territorio municipal.

Las causas de esta situación ambiental obedecen a la deforestación desmedida, a la monotonía de cultivos y a inundaciones. Las áreas más afectadas se localizan en las poblaciones de: Monte Grande, Teutlán, y San Pedro, ocupando aproximadamente un 10% del territorio municipal. Además es frecuente el desbordamiento de los ríos afectando a los productores que se encuentran en la riberas de los mismos.

(PMDU 2010-2012).

Las áreas más afectadas por la deforestación se localizan en las cercanías de las localidades de La Laguna, Toxín, Llano de Toxín, El Puerto de Toxín, El Rodeo, y La Lima.

Así que en el análisis de vulnerabilidad del municipio de Toluca resulta con un grado de riesgo alto a pérdida de suelo y pérdida de comunicación vial. Seguidos por inundaciones, desabasto de agua y plagas con un grado de riesgo medio.

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](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](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: [\[http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf\]](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](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/gpqlulucf/gpqlulucf.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](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> Secretaria de Medio Ambiente para el Desarrollo Sustentable. Compendio de Marco Jurídico Ambiental Nacional.

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

Diagnostico del Municipio de Toluimán, Jalisco. Junio 2014. Instituto de Información Estadística Geográfica (IIEG).

Instituto de información Geográfica Estadística (IIEG). Diagnostico del Municipio de Toluimán, Jalisco. Junio del 2014. Obtenido de:  
<http://iieg.gob.mx/contenido/Municipios/cuadernillos/Toliman.pdf>

Plan Municipal de Desarrollo Urbano del municipio de Toluimán, Jalisco 2010-2012. H. Ayuntamiento de Toluimán, Jalisco, administracion 2010-2012.

Prieto, S. (5 de Octubre de 2013). *El Informador*. Obtenido de INFORMADOR.COM.MX:

<http://www.informador.com.mx/jalisco/2013/489468/6/manuel-deja-mayor-numero-de-afectados-en-la-historia-de-jalisco.htm>

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

SITEL (Sistema de Información Territorial En Línea) Fenómenos hidrometeorológicos:  
[http://sitel.jalisco.gob.mx/index2.php?grupos\\_temas=1289](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.iieg.gob.mx/general.php?id=3&idg=457>

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

[http://sitel.jalisco.gob.mx/index2.php?grupos\\_temas=1289](http://sitel.jalisco.gob.mx/index2.php?grupos_temas=1289)

[http://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/Sequia\\_jal.pdf](http://iieg.gob.mx/contenido/GeografiaMedioAmbiente/Sequia_jal.pdf)

DIAGNOSTICOS MUNICIPALES, ANUARIOS OTROS.

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

<http://iieg.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.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.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%C3%A1logo%20Nacional%20Lucha%20contra%20la%20pobreza%20y%20adaptaci%C3%B3n%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico/2.2.%20Material%20Mesas%20trabajo/Glosario%20terminos%20CambioClimatico.pdf](http://www.pnud.org.co/img_upload/61626461626434343535373737353535/CAMBIOCLIMATICO/2.%20Memorias%20Di%C3%A1logo%20Nacional%20Lucha%20contra%20la%20pobreza%20y%20adaptaci%C3%B3n%20al%20cambio%20clim%C3%A1tico/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](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](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/ElLimon.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](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 Río 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](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](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.

**CO<sub>2</sub> 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** Gobiernos  
Locales por  
la Sustentabilidad

**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 (CO<sub>2</sub>):** Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono de origen fósil, como el petróleo, el gas o el carbón, de la

quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente su Potencial de calentamiento mundial es igual a 1.

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

**E**

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

**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.

**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 (CH<sub>4</sub>):** 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 (N<sub>2</sub>O):** 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.

**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.

**Unidades CO<sub>2</sub> equivalentes [CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub> equivalente es la cantidad de emisión de CO<sub>2</sub> 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 CO<sub>2</sub>-equivalente se obtienen multiplicando la cantidad de GEI emitida por su potencial de calentamiento mundial (PCM). Las emisiones de CO<sub>2</sub>-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 <sup>3</sup>
Kilómetro	Km <sup>3</sup>	1,000000000 m <sup>3</sup>
Hectómetro	Hm <sup>3</sup>	1000000 m <sup>3</sup>
Decámetro	Dam <sup>3</sup>	10000 m <sup>3</sup>
Metro	M <sup>3</sup>	1m <sup>3</sup>
Decímetro	Dm <sup>3</sup>	0,001 m <sup>3</sup>
Centímetro	Cm <sup>3</sup>	0,000001m <sup>3</sup>
Milímetro	Mm <sup>3</sup>	0,000000001m <sup>3</sup>

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	0,00001l
Mililitro	ml	0,00000001l

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

<b>Calorías</b>		
<b>Unidad</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Equivale en Joule</b>
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.**

<b>Combustible</b>	<b>Unidades de Medida</b>	<b>Poder calorífico</b>
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 <sup>3</sup> )	40,053
Gas natural no asociado	(kJ/m <sup>3</sup> )	37,296
Gas seco	(kJ/m <sup>3</sup> )	33,913
Gas seco de exportación	(kJ/m <sup>3</sup> )	35,812
Gas seco de importación	(kJ/m <sup>3</sup> )	34,614
Gasolinas naturales	(MJ/bl)	4,781
Gasolinas y naftas	(MJ/bl)	5,542
Leña	(MJ/t)	14,486
Petróleo crudo (promedio)	(MJ/bl)	6,382

de la producción)		
Petróleo crudo istmo	(MJ/bl)	5,826
Petróleo crudo maya	(MJ/bl)	6,040
Petróleo crudo Olmeca	(MJ/bl)	5,727
Biogás	(kcal/m3)	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: Secretaria 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