



# Plan de Acción Climática Municipal San Sebastián del Oeste

## PACMUN



El Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) del Municipio de San Sebastián del Oeste es un plan estratégico que propiciara en el municipio una conciencia ambiental en todos los sectores, que influya en la protección de bosques y áreas naturales, y propicie la modernización tecnológica, entre otras acciones. El municipio se complace en participar en este tipo de acciones las cuales son iniciativas a nivel internacional, que desembocan en una serie de acciones como son: manejo de residuos, aprovechamiento y uso eficiente de la energía; planeación territorial; espacios verdes, protección de las áreas forestales del municipio además de otros aspectos como uso de tecnologías limpias, innovación productiva y educación ambiental.

Se trabajara en desarrollar acciones derivadas del análisis realizado en este trabajo, el cual es el primer esfuerzo en el municipio, sabemos que hay mucho por desarrollar y mejorar, pero se dio el primer paso y se seguirá para lograr que San Sebastián del Oeste sea un municipio responsable ante el inminente cambio climático. Mi agradecimiento a todos los colaboradores en este proyecto.

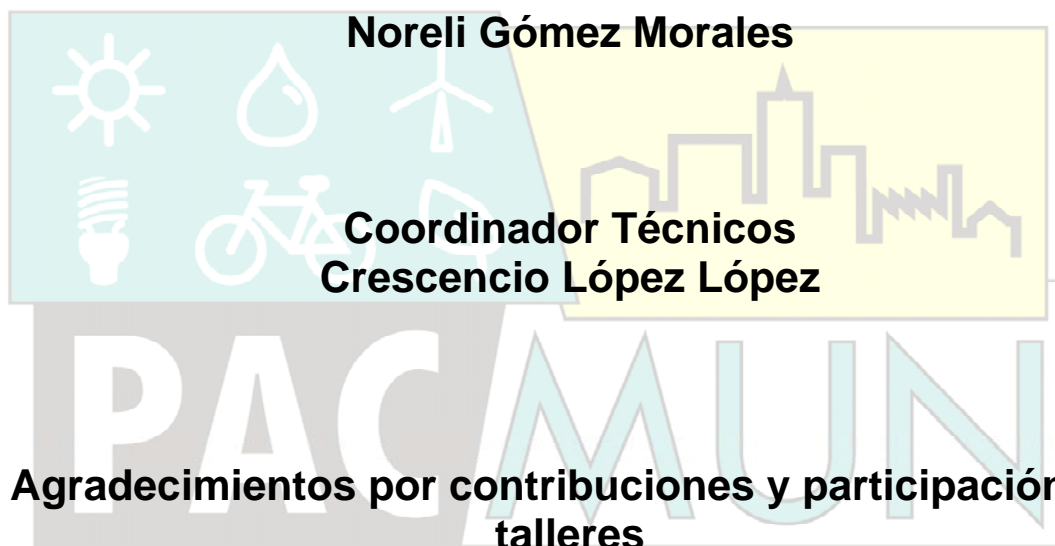
## **H. Ayuntamiento de San Sebastián del Oeste**

### **Dirección de Ecología y Medio Ambiente**

#### **Coordinador del PACMUN**

**Noreli Gómez Morales**

**Coordinador Técnicos  
Crescencio López López**



#### **Agradecimientos por contribuciones y participación en talleres**

**Alejandra Blanco Alonso, Lizet Bautista Andalón. Lorenzo Blanco Alonso, SEMADET oficinas centrales y delegaciones regionales, INEGI, equipo del PEACC Jalisco.**

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

## **Resumen Ejecutivo del Plan de Acción Climática del municipio de San Sebastián del Oeste**

El municipio de San Sebastián es considerado como un municipio minero, sin embargo se está dando mucho énfasis a su potencial turístico al ser considerado pueblo mágico.

La superficie municipal es predominantemente forestal, aunque con grandes extensiones de bosques y selvas que ya presentan alteraciones en su calidad ecológica, lo que implica que el municipio deba contar con un mayor esfuerzo de restauración, conservación, manejo y vigilancia para el mantenimiento de la calidad del bosque.

La economía del municipio se basa principalmente en los servicios; consumidores de gran cantidad de energía que en conjunto con las necesidades de los habitantes, hacen que este sector sea uno de los que representa mayor cantidad de emisiones, con un 31% del total de las emisiones.

En el municipio también se presentan actividades agropecuarias, ocupando extensiones cada vez más grandes y frecuentes en el territorio, y es el aclareo de solares para estas actividades una de las causas de generación de emisiones, tanto por el cambio de uso de suelo, como por emisiones intrínsecas de la producción del ganado y los cultivos.

Pero es el sector residuos el que genera mayor cantidad de emisiones (42%), el manejo inadecuado tanto de residuos sólidos como de las aguas residuales municipales está generando una gran cantidad de emisiones en el Municipio.

Es necesario tomar acciones para reducir las emisiones en el municipio y coadyuvar en la meta estatal y nacional de reducción de emisiones. Esto podrá lograrse al seguir las recomendaciones aquí presentadas, pero sobre todo iniciando con un proceso de sistematización de datos a nivel municipal que permita tener datos inequívocos para próximos cálculos de este tipo.



## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Características biofísicas

#### ○ Localización

El municipio de San Sebastián del Oeste se localiza al oeste del Estado, en las coordenadas 20°39'45" a los 21°02'30" de latitud norte y de los 104°35'00" a los 104°51'00" de longitud oeste, a una altura de 1,480 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Limita al norte con el estado de Nayarit; al sur, el municipio de Mascota; al este, las municipalidades de Guachinango y Mascota; y al oeste, Puerto Vallarta.

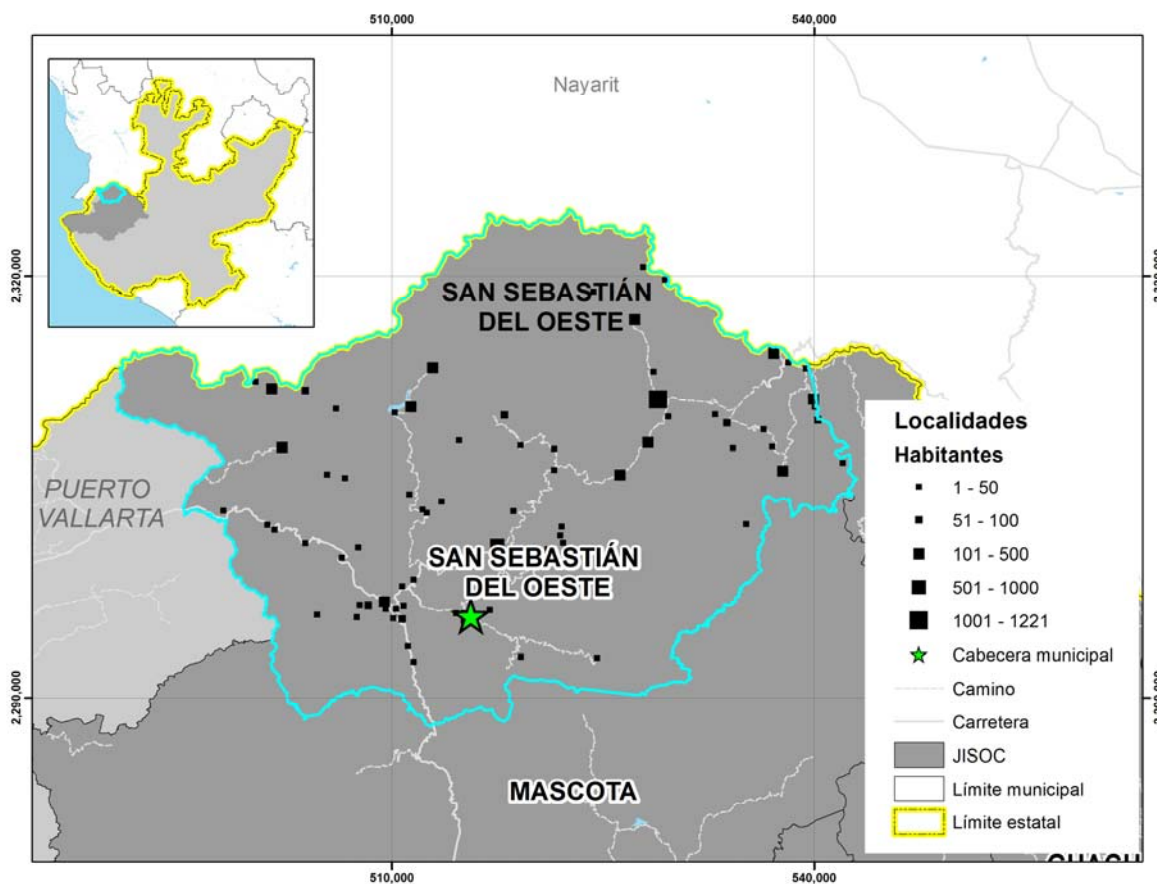


Figura 1.1. Mapa Base San Sebastián del Oeste. Elaboración propia con límites estatales 2013, del IIEG. Datos del censo 2010 de INEGI y datos del ACCEJ 2012 del IIEG,

#### ○ Extensión

El municipio de San Sebastián del Oeste tiene una superficie de 1,204 km<sup>2</sup>. Por su superficie se ubica en la posición 18 con relación al resto de los municipios del estado.

## ○ Orografía

El municipio de San Sebastián del Oeste se encuentra en la provincia Sierra Madre Occidental, su cabecera municipal es San Sebastián del Oeste y se encuentra a 1,391 msnm.

Más de la mitad de su superficie está conformada por zonas accidentadas (55%), con alturas entre los 1,650 y los 1,950 msnm; las zonas semiplanas, lomas y laderas (34%), se encuentran entre los 1,550 y los 1,650 msnm, y los terrenos planos, que son muy pocos (11%), con alturas entre los 1,450 y los 1,550 msnm. Los terrenos planos se encuentran la mayoría en San Felipe de Hijar y los restantes en la Estancia de Landeros.



Figura 1.2. Mapa Hipsométrico San Sebastián del Oeste. Elaboración propia con límites estatales 2013, del IIEG. Datos del censo 2010 de INEGI y casta topográfica 1:50,000 de INEGI,

## ○ Clima

La mayor parte del municipio San Sebastián del Oeste (64.5%) tiene clima cálido subhúmedo, pero también están presentes los climas templados. La temperatura media anual es de 19.5°C, mientras que sus temperaturas máximas y mínimas promedio oscilan entre 31.6°C y 12.0°C respectivamente. La precipitación media anual es de 1,189mm

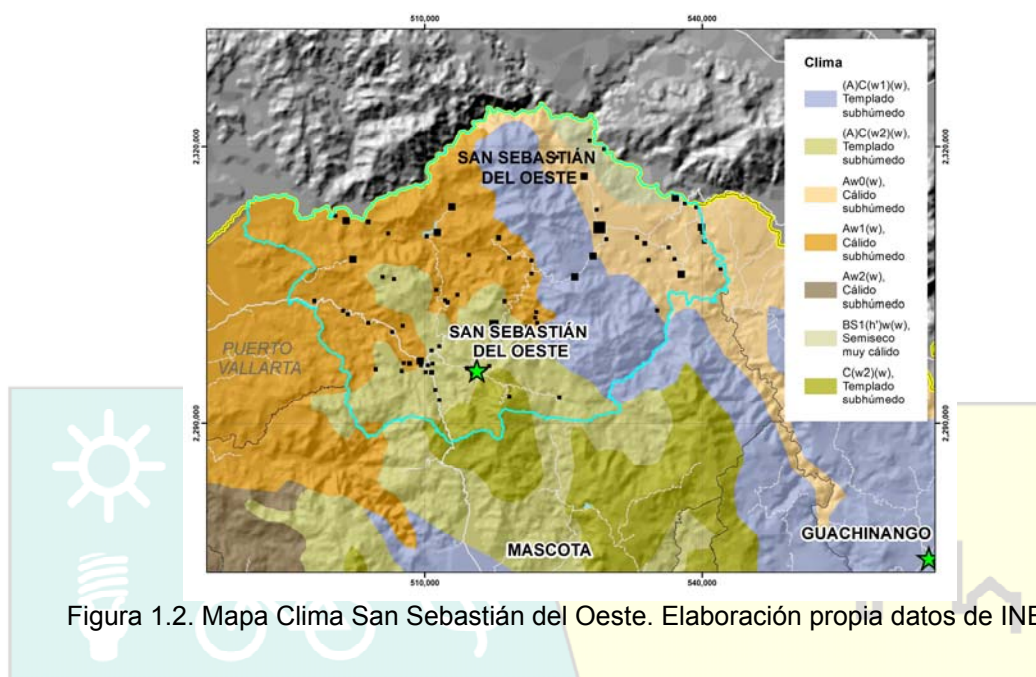


Figura 1.2. Mapa Clima San Sebastián del Oeste. Elaboración propia datos de INEGI

#### ○ Principales ecosistemas y recursos naturales

No obstante que el municipio se ha considerado minero, la mayor parte del suelo tiene un uso forestal y pecuario. La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad ejidal. Existe diversidad de flora, presentándose especies como el pino, encino, roble, capomo, avilla, parota, fresno, mezcahuite y pochote. La fauna está representada por especies como el venado, conejo, jabalí, tlacuache, armadillo, codorniz, ardilla, tuza, coyote, gallina de cerro, perico, guacamaya, perico loro y halcón.

#### ○ Uso de suelo y vegetación

Las áreas forestales, son el uso predominante del suelo en el municipio, ya que un 89% de la superficie de su territorio se encuentra cubierta por bosques templados, selvas y una pequeña porción de bosque mesófilo de montaña. Lamentablemente más de la mitad de estas superficies se encuentran alteados o impactados, las causas pueden ser diversas desde tala clandestina, hasta ganadería extensiva o reforestaciones con baja calidad ecológica.

La superficie destinada a actividades agropecuarias es de un 10% aproximadamente, el 1% restante se divide en otros tipos de vegetación y asentamientos humanos.

Cobertura	HAS	%
Asentamientos humanos	198.637478	0.17569198
Bosque mesófilo de montaña	603.486714	0.53377529
Bosques Templados	27777.2561	24.5685824



Bosques Tropicales	12000.2473	10.6140457
Cuerpo de agua	71.9394313	0.06362939
Otros tipos de vegetación	51.0504686	0.0451534
Pastizal	4005.46407	3.5427752
Tierras agrícolas	7486.01501	6.6212723
Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo	384.034424	0.33967291
Vegetación secundaria Bosque Templado	21549.4081	19.0601407
Vegetación secundaria Bosque Tropical	38932.5295	34.4352608

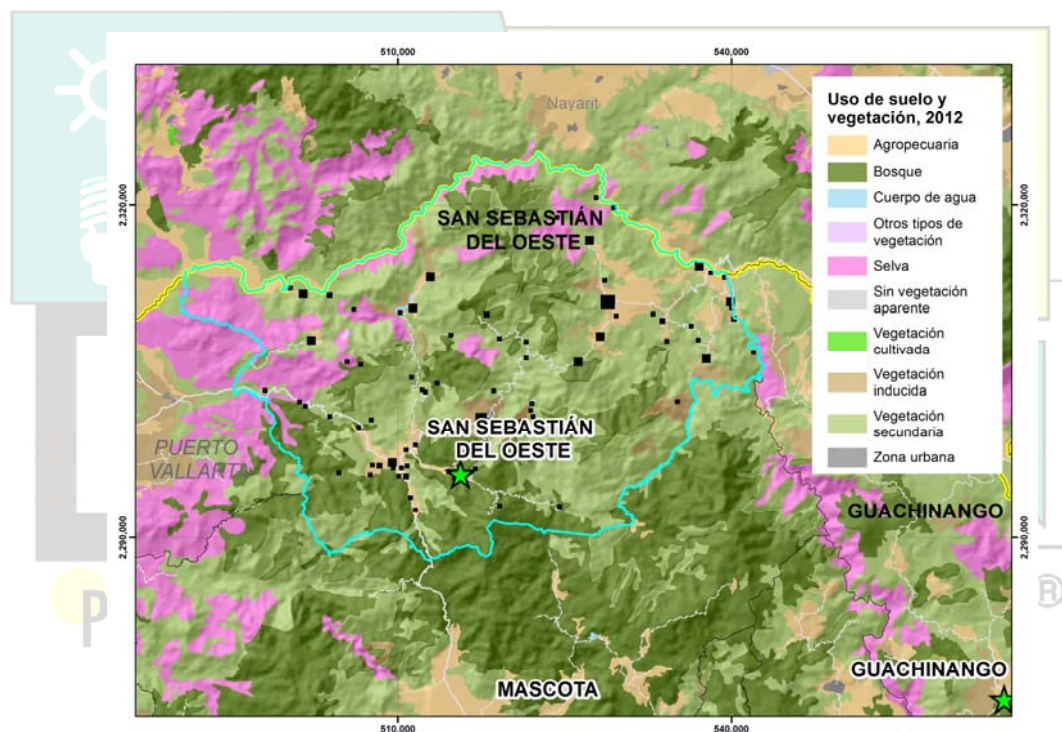


Figura 1.4 Uso de suelo y vegetación. Serie V INEGI

#### ○ Hidrología

El municipio está considerado dentro de la cuenca del Río Ameca, específicamente en la subcuenca del Río Ameca- Ixtapa. Pero también abarca en menor superficie parte de la subcuenca del Río Ameca- Pijinto y en mucha menor proporción la subcuenca del Río Ameca.

Sus recursos hidrológicos son proporcionados por los ríos Ameca, Los Reyes y el río Atenguillo; así como por los arroyos Las Casillas, San Sebastián, Santiago, Arrayanes, Las Juntas, Jolapa, El Murciélago, El Carrizo, Los Pochotes, La Cuadrilla, El Molino, San Martín, Santa Ana, El Parían, El Ranchito, Las Trancas, Los Chicalotes, El Saltillo, Del Salto, Agua Fría, El Pueblito y Los Plátanos. Cuenta también con cuatro presas que



son: El Novillero y La de en medio ubicadas en El Carrizo; El Naranjo entre El Carrizo y San Felipe de Híjar y Amatanejo en la comunidad de este mismo nombre.

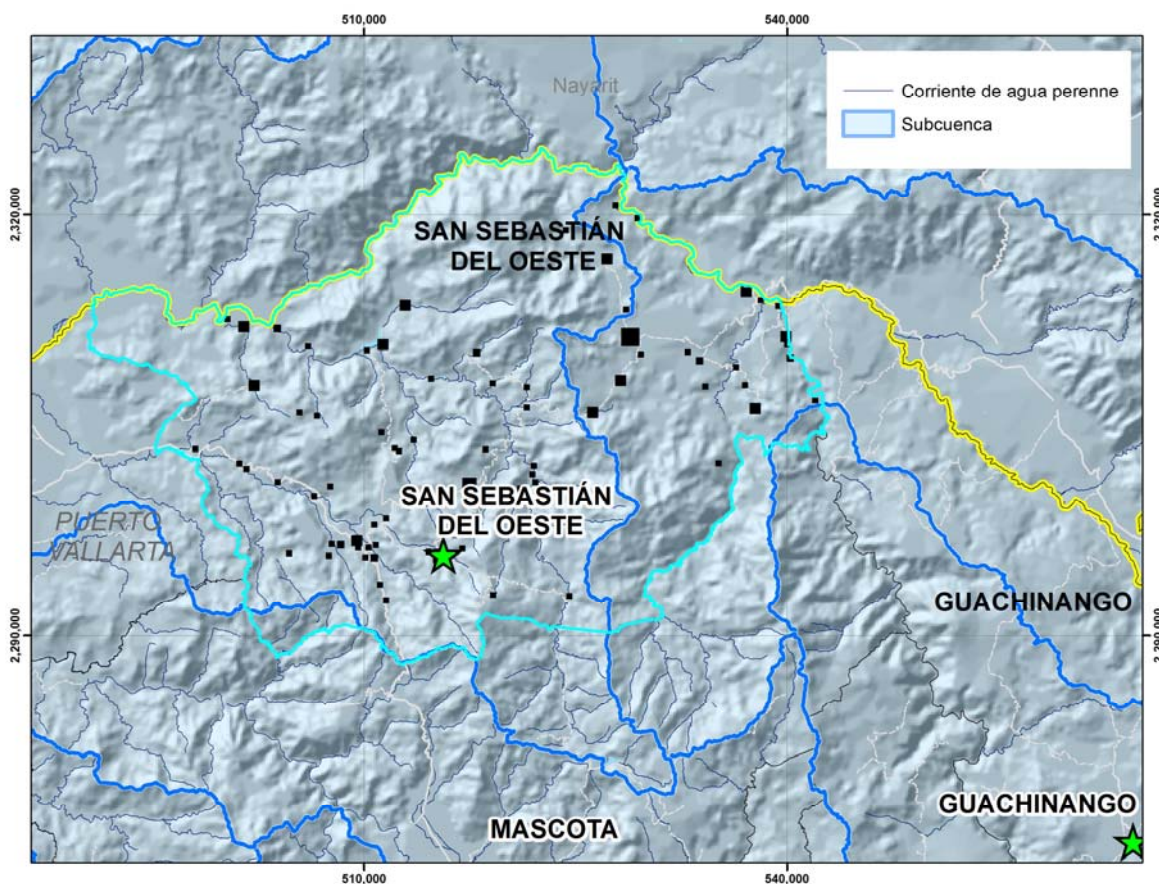


Figura 1.5 Subcuenca Río Ameca- Ixtapa. SIATL INEGI.

## 1.2. Características Socioeconómicas

### ○ Principales actividades económicas

Conforme a la información del directorio estadístico nacional de unidades económicas (DENUE) de INEGI, el municipio de San Sebastián del Oeste cuenta con 80 unidades económicas a marzo de 2011 y su distribución por sectores revela un predominio de unidades económicas dedicadas a los servicios, siendo estas el 61.3% del total de las empresas en el municipio.

### Agricultura y ganadería en San Sebastián del Oeste

El valor de la producción agrícola en San Sebastián del Oeste ha presentado una tendencia creciente durante el periodo 2006–2010, habiendo registrado sus niveles más altos en 2009 y 2010. El valor de la producción agrícola de San Sebastián del Oeste de 2010, representó el 0.2% del total de producción agrícola estatal, aportando su máxima participación al total estatal en los años de 2006 y 2009.

La producción ganadera en San Sebastián del Oeste ha mantenido una tendencia con diversas fluctuaciones durante el periodo 2006-2010, siendo el ejercicio de 2008 el año en el que se ha registrado el mayor crecimiento en el valor de la producción ganadera en el municipio. En 2010, la producción ganadera de San Sebastián del Oeste representó apenas el 0.04% del total de la producción ganadera estatal, siendo en 2008 el porcentaje de participación más alto que ha tenido el municipio.

- Educación, población, salud, vivienda

#### Población y vivienda:

El municipio de San Sebastián del Oeste pertenece a la Región Costa- Sierra Occidental, su población en 2010 según el Censo de Población y Vivienda fue de 5 mil 755 personas; 52.3% hombres y 47.7% mujeres, los habitantes del municipio representaban el 0.1% del total estatal (ver tabla 2). Comparando este monto poblacional con el del año 2000, se obtiene que la población municipal disminuyó un 12.5% en diez años.

El municipio en 2010 contaba con 75 localidades, de las cuales, 8 eran de dos viviendas y 24 de una. La cabecera municipal de San Sebastián del Oeste es la localidad más poblada con 1,221 personas, y representaba el 21.2% de la población, le sigue San Sebastián del Oeste con el 11.7%, Santiago de Pinos con el 9.7%, El Carrizo con el 5.0% y Pueblito San Pablo (El Pueblito) con el 4.3% del total municipal.

#### Educación

La infraestructura educativa en el municipio se encuentra integrada por 19 centros educativos de nivel preescolar con 19 educadoras que atienden a 310 niños, 19 escuelas primarias con 60 maestros para 1,050 alumnos, 10 secundarias con 37 profesores para 471 estudiantes y 3 bachilleratos con 17 docentes que atienden a 300 estudiantes.

Concepto	Año	Población	Porcentaje en relación con población total
Alfabetas	1980	3,127	40.28
	1990	3,125	46.26
	1995*	3,616	85.62
	2000*	3,507	87.20
	2005*	3,338**	88.56

	2010*	3,709	89.48
Analfabetas	1980	906	11.67
	1990	657	9.72
	1995*	604	14.30
	2000*	512	12.73
	2005*	430**	11.41
	2010*	427	10.30

\*Porcentaje en relación con la población de 15 años y más

\*\* Se refiere a la población de 15 años y más en condición para leer y escribir.

**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) (Abre en nueva ventana.). 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 con primaria terminada 1990, 2000 y 2010

Año	Población con primaria terminada	% respecto de la población alfabeta
1990	958	30.65
2000	1,072	30.56
2010	921	24.83

**Fuente:**

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

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) (Abre en nueva ventana.). México, 2001.

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

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

Nivel Escolar	Escuelas	Alumnos	Profesores
Educación Inicial	0	0	0
Preescolar	23	236	27
Primaria	29	760	56



Secundaria	17	364	40
Bachillerato	2	252	15
Profesional Medio	0	0	0
Educación Especial	1	76	5

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

## Salud

La atención a la salud es otorgada en el municipio por la Secretaría de Salud Jalisco a través de 2 centros básicos de salud, 2 módulos de salud rural y 22 casas de salud, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) atiende al 4.67% de la población y el ISSSTE beneficia al 1.24%.

El renglón de bienestar social es atendido en sus diferentes vertientes por el Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF) a través del Comité Municipal.

### Población derechohabiente a servicios de salud 2005

Concepto	% con respecto al total de la población del municipio	
Población derechohabiente	721	12.82
Población no derechohabiente	4,840	86.03

**Fuente:** 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.

### Población derechohabiente a servicios de salud 2010

Población derechohabiente	% con respecto al total de la población del municipio
4,699	81.65

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

## 1.3. Principales problemáticas ambientales

### Erosión de suelos.

La erosión de los suelos en San Sebastián del Oeste representa todavía un problema moderado, presentándose en las zonas de cultivo, en partes del bosque, y en la zona urbana y/o superficie del territorio municipal. Las causas de esta situación ambiental se

deben a la deforestación desmedida y los incendios forestales, la monotonía de cultivos, el desborde de ríos, y la desecación de manantiales y ojos de agua, lo cual se ha venido presentando desde hace más de 30 años. Las áreas más afectadas en el Municipio se encuentran en la porción al norte y noroeste ocupando aproximadamente ya un 25% del territorio municipal.

### Deforestación

La deforestación en San Sebastián del Oeste se puede considerar como un problema que puede tornarse grave pero que aún es controlable. Se tiene conocimiento que este problema se origina por la falta de vigilancia e información sobre los permisos y guías de los madereros en las superficies que cuentan con programas autorizados de manejo forestal, sumándose a esto la tala clandestina, los cultivos ilícitos, la explotación irracional de aserraderos o talamontes, la escasez de agua, los incendios forestales y la misma degradación de los suelos. En ello se ha observado la falta de conciencia de la población o de los visitantes al ocasionar incendios forestales y contaminar las áreas verdes naturales, lo cual está repercutiendo en el cambio climático de la zona, en la desecación de los cauces de los ríos y de los manantiales, en la erosión masiva de los suelos y en toda una serie de impactos ambientales que pueden volverse incontrolables en el municipio.

### Residuos peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos que se generan en el territorio municipal, son principalmente de origen minero y de desecho humano (basura), los cuales se han venido incrementando desde hace más de 5 años. Esto ha generado un deterioro en el entorno ecológico-social que ya resulta considerable, aunque parezca insignificante por las dimensiones del municipio.

Estos residuos están ocasionando problemas ambientales debido a la falta de recursos técnicos y económicos para lograr el manejo integral para su reciclaje, por el desconocimiento de los daños que provocan los residuos, y la poca conciencia ecológica de los pobladores, lo que está rebasando la capacidad de respuesta para su control, en donde resulta necesario actuar eficientemente y de manera oportuna para poder llegar a abatir esta situación en el municipio.

### Amenazas naturales

Las amenazas naturales que se han detectado en el municipio son de origen geológico e hidrometeorológicos, como han sido los derrumbes, fracturas en el terreno, hundimientos parciales, sismos, desbordamiento de ríos, inundaciones por lluvias torrenciales, huracanes. En este sentido estas amenazas naturales han representado un alto riesgo en cuanto a los poblados ubicados cerca del río, como son los poblados del Tasajal, La Tortuga, El Verano, Guayacán, San Juan de Arriba, Teleacapan, y San Isidro; así como también amenazas de ciclones (vientos fuertes) principalmente afectando las localidades de El Real Alto, La Estancia de Landeros, Santiago de Pinos, Santa Ana, y deslaves por lluvias Soyatán, en donde ya se han registrado pérdidas

humanas y materiales de un considerable valor, repercutiendo en la estabilidad social, económica, e integral física de los pobladores. Generando así un escenario de incertidumbre por la más frecuente incidencia de estas amenazas en estas localidades del municipio.





## 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

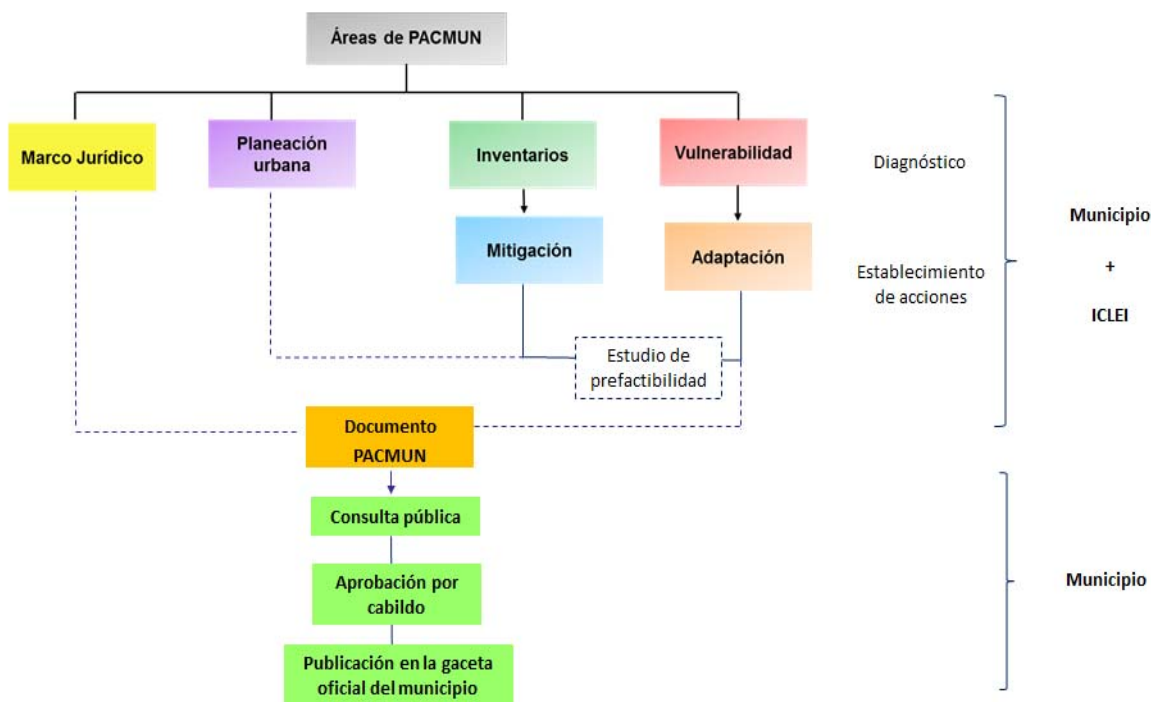


Figura 2.1. Diagrama de flujo de proceso de elaboración del PACMUN

## 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 Organización y arranque del proceso de planeación estratégica**

EL día 8 de mayo de 2014 se dio inicio con la capacitación formal de los Municipios de la JISOC con el Taller de Planeación urbana y marco jurídico, impartido por Diana Quiroz y Edith Romero de ICEI, se realizaron ejercicios para entender los términos que se usaran a lo largo del desarrollo del PACMUN, el desarrollo de la primera etapa que corresponde a el marco jurídico y la planeación urbana, además de conocer los formatos en los cuales deberá entregarse los resultados tanto para las entregas parciales y la entrega final.

Para las réplicas en el municipio de este taller se estructuraron una serie de entrevistas con actores claves del municipio para la colecta de datos para esta sección donde la encargada fue Noreli Gómez enlace PACMUN en el municipio.

La segunda capacitación general por parte de ICLEI para los municipio de la JISOC, se llevó a cabo el día 3 de Junio de 2014 en el Municipio de Mascota, con el tema de Inventarios, en este taller se realizaron dinámicas y ejercicios para realizar el llenado del Anexo C y recabar la información relevante para elaborar los inventarios de Gases de Efecto Invernadero (GEI)



Para trabajar respecto a este tema, el enlace PACMUN apoyado con diversas áreas del municipio de recabar información para alimentar las bases de datos, apoyándose en datos recabados a mayor escala por el consultor para la integración del Plan de Acción Climática Regional.



Para esta sección se impartió una capacitación adicional por parte de ICLEI a los consultores para poder llevar a cabo los cálculos de GEI en el Municipio, esa reunión se realizó en la SEMADET el día 29 de junio de 2014.



La tercera capacitación impartida por ICLEI fue la de Mitigación, este taller se llevó a cabo en el municipio de Atenguillo el día 2 de Julio de 2014. En este taller se establecieron conceptos clave, como fuentes y sumidero, se hicieron ejercicios para entender cuáles son las medidas de mitigación tanto directas como indirectas, se explicó la forma de evaluar las medidas para poder priorizar las mismas. Además se especificaron los

entregables formatos en los que deben construirse estas medidas para el documento.

Fue el 27 de agosto de 2014 cuando se realizó el ultimo taller de capacitación por parte de ICLEI, a los enlaces PACMUN el taller se realizó en el Municipio de Talpa, en este taller se abordó el capítulo de Vulnerabilidad y Adaptación al cambio climático, en este taller se desarrollaron ejercicios para trabajar con los conceptos clave de este capítulo que son vulnerabilidad, sensibilidad, capacidad adaptativa, se realizó un ejercicio de evaluación de riesgo para posteriormente ser replicado con los miembros de los sectores clave en el Municipio y evaluar el riesgo de manera local.

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

#### **3.1 Visión**

El cambio climático global es sin duda una de las mayores preocupaciones en materia medio ambiental a nivel mundial. Existen esfuerzos globales y nacionales por disminuir los efectos del mismo, sin embargo estas acciones no ha logrado permear a los gobiernos locales (Municipios) ya que estos son los que enfrentan de primera mano los efectos de los impactos ocasionados por este fenómeno.

Ante esta situación surge la importancia de llevar a cabo políticas públicas y acciones locales desde el nivel municipal, pues es a este nivel de impacto territorial donde se llevan a cabo procesos de los distintos sectores que representan las principales fuentes generadoras de emisiones y donde se puede contribuir a disminuir las mismas.

En la actualidad en el Municipio de San Sebastián del Oeste el tema de cambio climático no está plasmado en la agenda de gobierno ni se cuenta con los instrumentos y capacidades que permitan abordar la temática desde su complejidad. El presente documento representa la base y el punto de partida para posicionar el tema de cambio climático con sus distintas vertientes como un tema transversal a las políticas ambientales que se generen dentro del Municipio. Para poder instrumentar el PACMUN, es necesario que desde los procesos de planeación, como el Plan Municipal de Desarrollo Urbano (PMDU), se incluyan las recomendaciones plasmadas en este documento para mitigar las emisiones de GEI, así como, generar los mecanismos de adaptación ante los riesgos a los que el Municipio es vulnerable.

De la misma forma es indispensable dotar de recursos a las dependencias involucradas, crear las áreas operativas requeridas y fortalecer las capacidades del personal correspondiente, para que se lleven a cabo las acciones sugeridas, a corto, mediano y largo plazo. Asimismo, como una forma de trascender los cambios de administración Municipal que se presentan cada tres años, es necesario fortalecer y dar continuidad a las acciones y esfuerzos que ya se están realizando de manera segregada dentro del Municipio, y alinearlas a los objetivos y estrategias del presente Plan.

### 3.2 Objetivos del PACMUN

#### Objetivo General

Integrar, promover, coordinar e impulsar políticas públicas en el H Municipio de San Sebastián del Oeste para propiciar el bienestar de la población a través de la reducción 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 6 objetivos específicos:

- Crear capacidades en los servidores públicos y la población del municipio de San Sebastián del Oeste para afrontar el cambio climático.
- Contar con un primer ejercicio para calcular los GEI que se producen en el municipio por los diversos sectores y a partir de esto generar un sistema de registro municipal que permita llevar un seguimiento de emisiones.

- Incidir en las pautas de conducta, hábitos y actitudes de la población del municipio San Sebastián del Oeste para que contribuya a mitigar el cambio climático y asuma medidas de adaptación.
- Atraer inversiones y financiamientos destinados a proyectos de mitigación de GEI y adaptación que permitan superar las barreras o la implementación de las medidas.
- Promover la innovación tecnológica relacionada con el combate al cambio climático.
- 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

**INVENTARIOS:** Generar un inventario de emisiones (año base 2010) con un nivel de confianza basado en criterios internacionales (Tier 1), que permita establecer metas concretas sobre la reducción de emisión de GEI a nivel municipal.

**MITIGACIÓN:** Disminuir las emisiones de GEI en 15% en el residuos y energía y en igual o menor medida en los sectores agropecuario y USCUS en 2030.

**VULNERABILIDAD:** disminuir la vulnerabilidad a la población por factores hidrometeorológicos al genera instrumentos de planeación urbana y altas de riesgos municipal.

**ADAPTACION:** Generar un plan de adaptación al cambio climático para los sectores más vulnerables para el año 2030



## 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 ( $\text{CO}_2$ ), provocando una serie de consecuencias negativas en la sociedad. Para comprender mejor cómo funciona este proceso, es necesario conocer qué es el efecto invernadero.

El efecto invernadero es el proceso natural por el cual determinados gases, denominados de efecto invernadero (GEI), que son algunos componentes de la atmósfera, retienen parte de la energía solar. Debido a este fenómeno, la temperatura promedio del planeta es de aproximadamente  $16^\circ\text{C}$ , lo que permite el desarrollo de la vida. Los denominados GEI son el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ), el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), los clorofluorocarbonos (CFC), perfluorocarbonos (PFC) y el hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ).

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

Asociado a estos procesos, el cambio climático se presenta y define como: *un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables* (artículo 1, párrafo 2 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático).

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

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

Estas proyecciones evidencian las afectaciones a las que son propensos la sociedad y los ecosistemas, por lo que es necesario realizar acciones para reducir las emisiones de GEI, mediante la identificación de fuentes de 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 adoptada el 6 de

<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).

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>2e</sub>)<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.

A nivel Estatal en Jalisco se está trabajando en el Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático (PEACC) Objetivos del PEACC:

- Conocer la aportación de GEI de Jalisco al total Nacional
- Desarrollar el Primero Inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI)
- Definir medidas de mitigación y adaptación al Cambio Climático en el Estado

Además el Estado trabaja en la ley estatal Contra el Cambio Climático, la que estará en sintonía con la norma federal en la materia, con la que se inducirán políticas públicas estatales encaminadas a un desarrollo sustentable de las actividades humanas y productivas.

Esta ley permitirá establecer las bases para los mecanismos de adaptación y mitigación al cambio climático, que está reconocido como uno de los principales y más importantes problemas ambientales del planeta; promueve la acción coordinada de las distintas competencias municipales y estatales; va en línea con la estrategia nacional, el marco internacional y la ley general de cambio climático.

A nivel local el Estado de Jalisco en 2014 ha dado un impulso a acciones concretas, mediante la elaboración del Plan de Acción Climática Municipal (PACMUN) en los

ayuntamientos, comprometiéndose a apoyar las acciones que de los planes municipales deriven.

El PACMUN es un proyecto impulsado en México por ICLEI (Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales, por sus siglas en inglés) financiado por la embajada británica en México y cuenta con el respaldo técnico del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

El objetivo es impulsar, establecer y promover entre los gobiernos municipales de la entidad políticas públicas para encontrar soluciones innovadoras, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), así como la disminución de la vulnerabilidad de las comunidades susceptibles a huracanes o ciclones, entre otros fenómenos meteorológicos.

Los objetivos particulares del PACMUN en Jalisco son los siguientes:

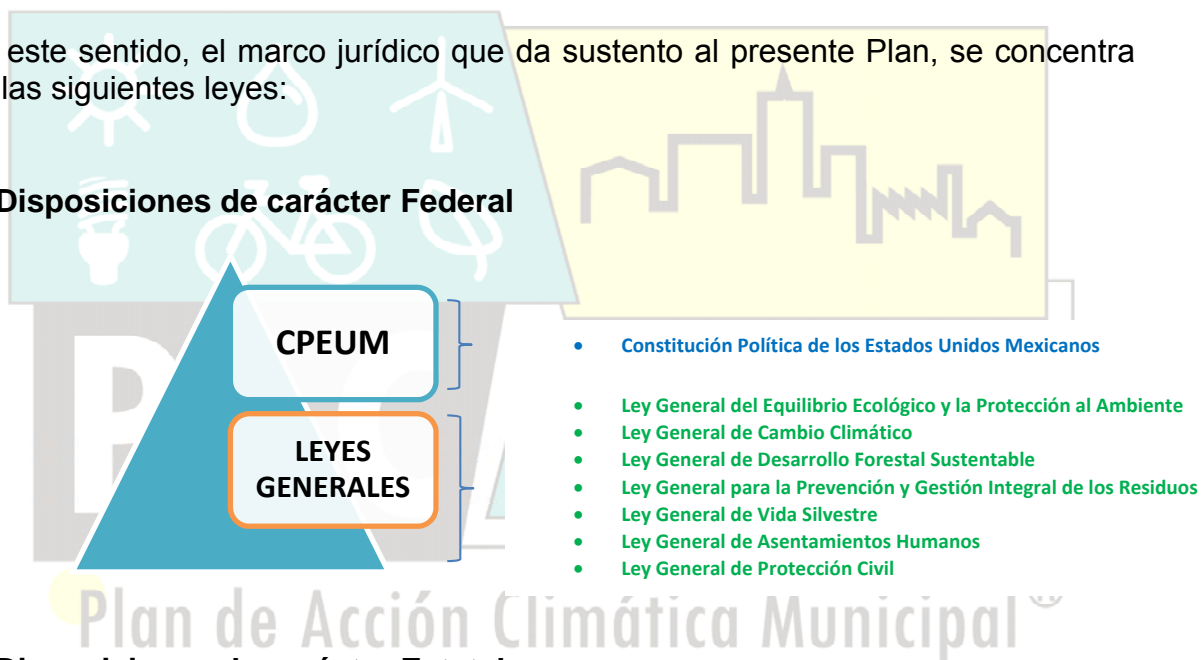
- Crear capacidades para que los servidores públicos municipales contribuyan en la implementación de medidas contra el cambio climático de sus áreas de acción
- Involucrar a los municipios a la gestión de capacidades, recursos, financiamiento e instrumentos de planeación para implementar acciones transversales locales y regionales
- Posicionar a los municipios del estado de Jalisco como líderes en los esfuerzos nacionales e internacionales de mitigación de las emisiones de GEI
- Los municipios deberán elaborar estrategias para concientizar a su población para modificar hábitos, conductas y actitudes, para que se adapte al impacto del cambio climático, sobre todo aquéllos que habitan en zonas de riesgo por los eventos hidrometeorológicos
- Atraer inversiones y recursos económicos para financiamiento, destinados a proyectos de adaptación y mitigación de emisiones de GEI que permitan la implementación de las medidas propuestas en los PACMUN
- Desarrollar e implementar políticas públicas en materia de mitigación y adaptación al cambio climático
- Trabajar en coordinación con el gobierno estatal para elaborar estrategias en colaboración conjunta

## 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:

- **Disposiciones de carácter Federal**



- **Disposiciones de carácter Estatal**

- Constitución Política del Estado de Jalisco
- Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco
- Ley Orgánica Municipal
- Ley de Residuos del Estado de Jalisco
- Código urbano para el estado de Jalisco
- Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco
- Ley de Protección Civil del Estado

- **Disposiciones de carácter Municipal**

- Reglamento de Ecología San Sebastián del Oeste

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.

Lo anterior, nos deja observar que la LGCC contempló la actuación municipal en el tema de cambio climático, disposiciones con las que se permite adoptar un documento como el presente PACMUN, en el que se plasme hacia dónde se dirigirán los esfuerzos municipales en la materia, así como las acciones que realizará en el tema de adaptación y mitigación, siempre en el ámbito de sus atribuciones.

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.
- 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

<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.



consideradas de jurisdicción federal, con la participación que de acuerdo con la legislación estatal corresponda al gobierno del Estado.

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

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

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

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

El artículo 73 fracción XXIX-G de la CPEUM, establece que a través de la concurrencia ambiental, los tres niveles de gobierno pueden incidir en temas protección ambiental. Es así que además de la LGEEPA y la LGCC, 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 este sentido, y toda vez que tienen relación con temas abordados en las líneas de acción de mitigación y adaptación, es que se hace referencia a su contenido, en particular por las atribuciones que éstas señalan como de competencia municipal, pues ellas son las que permiten llevarlas a cabo.

### **Leyes Generales**

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)<sup>9</sup>

En su artículo 10 establece que los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.

Cabe señalar que los lineamientos básicos para que ejerzan sus atribuciones en la materia se encuentran contenido en el Título Sexto de la Ley.

Adicionalmente, los municipios deberán considerar lo que cada Ley estatal en la materia establezca.

### **Ley General de Vida Silvestre (LGVS)<sup>10</sup>**

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

NOTA: Se deberá hacer alusión a esta ley únicamente en aquellos casos en los que las acciones de mitigación y adaptación establecidas en el PACMUN tengan incidencia en el tema de vida silvestre y siempre que de la revisión de la legislación estatal o de

<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.

los convenios de coordinación correspondientes, se desprenda que el municipio tiene las atribuciones necesarias para llevarlas a cabo.

### **Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable<sup>11</sup>**

Es el artículo 15 el que establece qué corresponde realizar a los municipios en el ámbito del sector forestal, 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. Aun así, existen atribuciones importantes que suelen ser abordadas a lo largo de los PACMUN, por lo que de realizar actuaciones en la materia habrá que considerar la incorporación de esta Ley.

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:

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

Ambos sectores, de desarrollo urbano y 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:

### **Ley General de Asentamientos Humanos<sup>12</sup>**

Su objeto consiste en la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. Por lo que respecta a las atribuciones que otorga a los municipios se encuentran:

- Formular, aprobar, administrar y vigilar los planes o programas municipales de desarrollo urbano, de centros de población.
- Administrar la zonificación prevista en los planes o programas municipales de desarrollo urbano.
- Promover y realizar acciones e inversiones para la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

NOTA: Se deberá hacer alusión a esta ley únicamente en aquellos casos en los que entre las acciones de mitigación y adaptación establecidas en el PACMUN se encuentren la realización de su programa de desarrollo urbano y acciones tendientes a regular los centros de población del municipio.

### **Ley General de Protección Civil<sup>13</sup>**

<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.

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

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 desprenden atribuciones para los municipios, tales como:

- Elaboración de programas de protección civil (artículo 37).
- Fomento a la cultura y la participación en materia de protección civil (artículo 41).
- Establecimiento de Unidades de Protección Civil (artículo 75).
- Elaboración de Atlas Municipales de Riesgo (artículo 83 y 86).
- Reubicación de Asentamientos Humanos (artículo 87)

De esta forma, en la medida en que en la PACMUN se plasmen acciones relacionadas con las atribuciones de esta Ley, deberá hacerse alusión o no a ella.

### **Apartado Leyes Estatales**

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

Se deberá señalar y adecuar las disposiciones relacionadas con los municipios y sus atribuciones en los temas de interés para el PACMUN de los siguientes ordenamientos.

### **5.2 Legislación estatal**

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

Se deberá señalar y adecuar las disposiciones relacionadas con los municipios y sus atribuciones en los temas de interés para el PACMUN de los siguientes ordenamientos.

### **Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Jalisco.**



Esta faculta al poder ejecutivo como a los Municipios en varios aparados para la implementación de programas como el PACMUM por ejemplo:

En el Art. 79 se indica que los municipios, a través de sus ayuntamientos, se harán cargo de diversa funciones y servicios públicos, muchos de ellos inciden directamente en la generación y emisión de GEI como son la atribución del manejo del agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de sus aguas residuales; la recolección, traslado, tratamiento y disposición final de los residuos de su competencia; la regulación de los rastros entre otros.

El Art. 80. faculta a los municipios a través de sus ayuntamientos, en los términos de las leyes federales y estatales relativas, para tomar acciones para la reducción de emisiones, implementar medidas de mitigación y adaptación al permitir a estos 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 en sus jurisdicciones territoriales; otorgar licencias o permisos para urbanizaciones, construcciones y condominios; intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana; participar en la creación y administración de zonas de reserva ecológica, intervenir en la formulación y aplicación de programas de transporte público de pasajeros cuando afecten su ámbito territorial.

### **Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco**

Esta Ley faculta al cabildo a la toma de decisiones a nivel municipal sobre materias ambientales, específicamente sobre Ecología, Saneamiento y Acción contra la Contaminación Ambiental.

Además obliga y faculta a los Ayuntamientos para construir drenaje y dictar las medidas convenientes para mantener en condiciones de higiene las cloacas, sumideros, letrinas, etc; proveer a la desinfección de los lugares malsanos, a la desecación de los pantanos, a la plantación de árboles y la adopción de toda clase de medidas, tendientes a prevenir toda clase de enfermedades; y proporcionar servicios médicos de emergencia a los habitantes del Municipio;

Además de prevenir y combatir, en proporción a la suficiencia de sus recursos, la contaminación ambiental, en los términos de la Ley Federal de Protección al ambiente.

La Ley Orgánica Municipal del Estado de Jalisco establece que los Ayuntamientos, tendrán atribuciones para elaborar, revisar, ejecutar y administrar, en coordinación con las autoridades que señale la Ley de Asentamientos Humanos de la entidad,

los Planes de Desarrollo Urbano Municipal y de zonificación correspondiente. Así como participar e intervenir, en los términos que establezca la Ley de Asentamientos Humanos del Estado y las declaratorias de conurbación, en la planeación, ordenación y regularización de las zonas conurbadas

Lo que en el caso de San Sebastián del Oeste es una medida de adaptación inmediata, porque aunque aún es considerado un municipio “rural” que no cuenta con el desarrollo urbano de una ciudad, si cuenta con centros de población en expansión, teniendo la oportunidad de beneficiarse con un crecimiento planificado y controlado y no repetir los errores de las grandes ciudades.



## **Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Jalisco**

En su Art. 5 insta al estado y los gobiernos municipales, de acuerdo a su competencia a preservar y restaurar el equilibrio ecológico, la protección del ambiente, en zonas de jurisdicción del gobierno estatal y los municipios, salvo cuando se trate de asuntos reservados a la federación.

A prevenir y controlar emergencias y contingencias ambientales, en forma aislada o participativa con la federación, cuando la magnitud o gravedad de los desequilibrios ecológicos, o daños al ambiente, no rebasen el territorio del estado o de sus municipios, o no sea necesaria la acción exclusiva de la federación

Una de las atribuciones que da esta ley a los municipios que impacta directamente en las acciones concretas necesarias para la mitigación de emisiones de GEI es la de prevenir y controlar la contaminación de aguas federales que los municipios tengan asignadas o concesionadas para la prestación de servicios públicos, y de las que se descarguen en las redes de alcantarillado de los centros de población, sin perjuicio de las facultades de la federación, en materia de tratamiento, descarga, infiltración y reúso de aguas residuales, conforme a esta Ley y demás normas aplicables.

Además este artículo faculta a los municipios a desarrollar ordenamientos ecológicos de los municipios, a través de los instrumentos regulados en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

En el capítulo 9, artículo 8 esta ley establece que corresponde a los gobiernos municipales directamente, o por delegación, a través de los organismos o dependencias que para tal efecto designen sus titulares una serie de atribuciones en materia normativa de impacto directo en las emisiones de GEI, como son la expedición del ordenamiento ecológico del territorio municipal, autorización para descargas de aguas residuales

- I. Aplicar en las obras e instalaciones municipales destinadas al tratamiento de aguas residuales, los criterios que emitan las autoridades federales o estatales, a efecto de que las descargas en cuerpos y corrientes de agua satisfagan las normas oficiales mexicanas;
- II. Proponer las contribuciones correspondientes y, en su caso, el monto de las mismas, para que pueda llevar a cabo la gestión ambiental que le compete, así como proceder a la imposición de las sanciones a que haya lugar;

- III. Llevar y actualizar el registro municipal de las descargas a las redes de drenaje y alcantarillado que administren, el cual será integrado al registro estatal y nacional de descargas;
- IV. Vigilar las descargas de origen municipal y evitar su mezcla con otras descargas, así como el vertimiento de residuos sólidos;
- V. Formular y expedir las declaratorias correspondientes para la creación de áreas naturales protegidas en el municipio, en congruencia con la política ambiental de la federación y del gobierno del estado;
- VI. Formular y promover programas para la disminución y reciclado de residuos sólidos urbanos;
- VII. Vigilar el cumplimiento de la legislación estatal en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera generada por fuentes fijas y móviles de jurisdicción local cuya competencia no esté reservada a la federación, así como el aprovechamiento de los recursos naturales, como lo prevén las leyes correspondientes de la materia;
- VIII. Expedir la normatividad correspondiente en materia de contaminación visual; y
- IX. Las demás que le confieren las disposiciones legales y reglamentarias aplicables en materia ambiental. TULO IV De las atribuciones de los gobiernos municipales

Acciones directamente relacionadas con las medidas de mitigación y adaptación del PACMUN.

### **Ley de Residuos del Estado de Jalisco**

Indica en su capítulo II. Del programa municipal para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos; Artículo 12 que los municipios en el ámbito de su competencia, elaborarán, evaluarán y modificarán su Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, así como toda la reglamentación necesaria para normar esta actividad, de conformidad con las mismas bases generales establecidas en el artículo anterior.

### **Código urbano para el estado de Jalisco**



En su última reforma publicada en el periódico oficial: 8 de septiembre de 2012, faculta a los municipios a abordar medidas de adaptación y mitigación relativas a la planeación urbana. Al permitirles formular, aprobar, administrar, ejecutar, evaluar y revisar el Programa Municipal de Desarrollo Urbano, los planes de desarrollo urbano de centros de población y los planes parciales de desarrollo urbano, atendiendo el cumplimiento de las disposiciones ambientales aplicables

### **Ley de Desarrollo Forestal Sustentable del Estado de Jalisco**

En su Art. 9 esta ley permite a los municipios aplicar los criterios de política forestal previstos en esta Ley y en las disposiciones Municipales en bienes y zonas de competencia Municipal, en las materias que no estén expresamente reservadas a la Federación o al Estado. Permitiendo a los Municipios realizar acciones sobre sus áreas forestales para mantenerlos como resumideros de carbón como una medida de mitigación.

### **Ley de Protección Civil del Estado**

Establece para los Municipios la responsabilidad de la integración y funcionamiento de los Sistemas Municipales de Protección Civil

En el Artículo 42 señala que cada uno de los municipios del Estado, se establecerá el Sistema Municipal de Protección Civil y su respectiva Unidad Municipal de Protección Civil que tendrá al frente un director.

En el artículo 44 se establece una acción directamente relacionada con las medidas de mitigación al instruir que; el Consejo Municipal de Protección Civil estudiará la forma para prevenir los desastres y aminorar sus daños en cada una de sus localidades.

El Programa Estatal de Protección Civil integra el conjunto de políticas, estrategias y lineamientos que regulan las acciones de los sectores público, privado y social en materia de protección civil, aplicables a nivel estatal y regional.

Los programas municipales integrarán las políticas, estrategias y lineamientos específicos de protección civil aplicables en el territorio de un municipio determinado de la Entidad.

En municipios donde los efectos del cambio climático se han venido manifestando, es de primada importancia contar con estos programas de protección civil para disminuir la vulnerabilidad de sus habitantes.

### **Apartado Reglamentos municipales**

#### **5.3.Reglamento de Ecología San Sebastián del Oeste**

Junto con Mascota, son los únicos Municipios pertenecientes a la JISOC que cuentan con reglamento de este tipo. Este faculta al Municipio a tomar acciones en materia de cambio climático en el aparatado correspondiente al:

## TITULO SEGUNDO

### DE LA PROTECCION AL AMBIENTE Y EL EQUILIBRIO ECOLOGICO

#### CAPITULO I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 10°. El H. Ayuntamiento, desarrollará acciones para la preservación y control de efectos contaminantes y factores causales del deterioro ambiental que se suscite en el Municipio de San Sebastián del Oeste.

Artículo 14°. En caso de deterioro ambiental producido por cualquier circunstancia con repercusiones peligrosas para el ambiente y la salud pública, el H. Ayuntamiento, a través del Presidente Municipal, dictará y aplicará de manera inmediata las medidas y disposiciones correctivas que procedan, en coordinación con las autoridades competentes en el ámbito federal, estatal y municipal.

#### CAPITULO II DE LA PROTECCION, CONSERVACION Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE

Artículo 16°. Para proteger y conservar el equilibrio ecológico dentro del municipio de San Sebastián del Oeste, el H. Ayuntamiento tendrá las siguientes atribuciones:

I. Formular la política y los criterios ambientales para el municipio.

### **5.4 Alineación con los instrumentos de Planeación Nacional y Estatal**

#### **5.4.1. 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.

#### 5.4.2. 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.

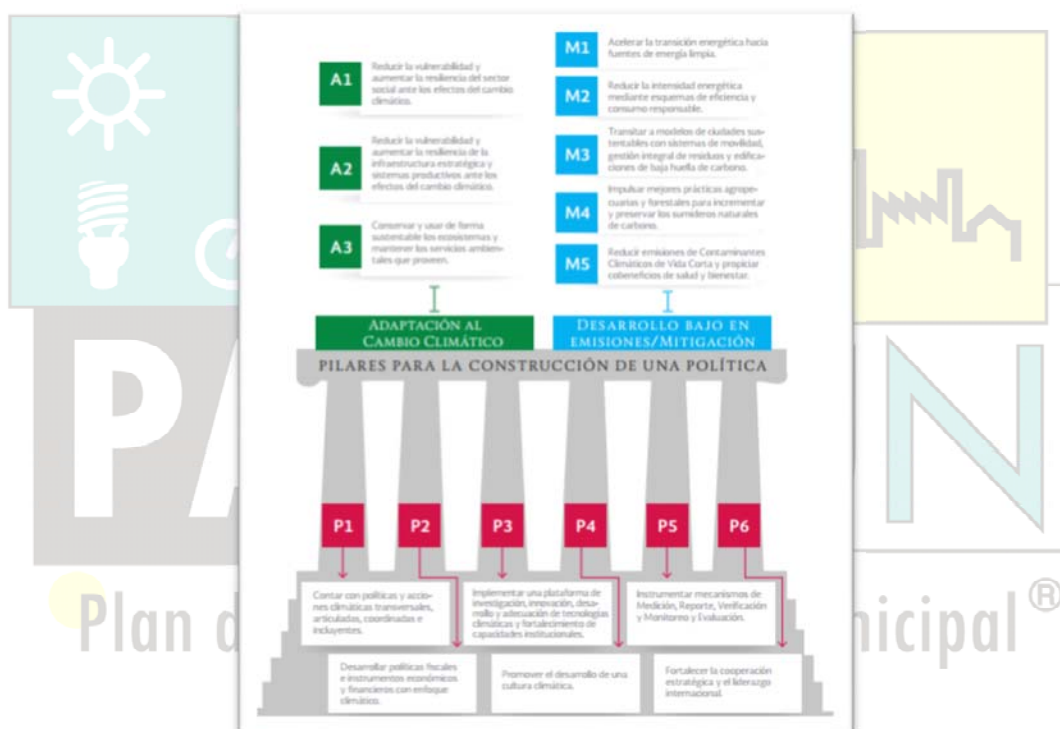
La Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) en términos de la LGCC constituye el instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. La primera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



En relación con los objetivos que pretende lograr la ENCC, el mismo consiste en abatir emisiones en un 30% con respecto a la línea base al 2020, y al 2050, reducir emisiones a un 50% de las registradas en el año 2000. Lo anterior implica que al 2020 se deben haber reducido las emisiones anuales en alrededor de 288 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 escalarse a las realidades regionales, estatales y locales.**

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

#### 5.4.3 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.

#### **5.4.4 Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco**

El Plan estatal de Desarrollo (PED) de Jalisco está basado en problemas públicos que fueron contruidos socialmente. La gobernanza, entendida como un proceso colectivo de acción pública, fungió como la principal premisa en la elaboración del plan. La gobernanza no implica que los gobiernos eludan su responsabilidad como los principales promotores y facilitadores del desarrollo; por el contrario, enfatiza la necesidad de que diversos actores fortalezcan sus sinergias y juntos impulsen el desarrollo y el bienestar común.

Las problemáticas, las áreas de oportunidad, los objetivos y estrategias fueron producto de un proceso de gobernanza que además da certeza y legitimidad tanto al proceso de planeación como al resultado obtenido. Finalmente, el PED es un instrumento de largo plazo e intenta ser la piedra angular de la orientación del desarrollo en Jalisco. De este instrumento se derivarán otros que orientarán el desarrollo de Jalisco en el corto, mediano y largo plazo.

Cabe señalar que los objetivos planteados en el PED 2013-2033 están alineados con los del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND), los de la Política de Bienestar del Estado de Jalisco y los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

Una eje transversal en este programa es el medio ambiente, 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.

En el PED se aborda el tema de cambio climático, reconociendo que Jalisco es un Estado vulnerable a éste, pero también se establece Jalisco cuenta con áreas de oportunidad que puede aprovechar para adaptarse y hacer frente al cambio climático y el uso de energías renovables. Ya que, tiene características particulares

que le posibilitan la producción de energía con fuentes alternativas (i.e. energía solar, geotérmica, eólica e hidráulica) y, el sector rural tiene un alto potencial de captura de carbono y un manejo sustentable de dicho sector permitiría diseñar estrategias de adaptación. La promoción de esquemas de desarrollo rural sustentable permitiría mejorar los sistemas productivos, la conservación de los ecosistemas forestales, la generación de energía a partir de residuos, y mayor desarrollo a nivel local.

Como un resultado de la implementación de este programa se impulsará el urbanismo sustentable. El concepto de desarrollo sustentable integra la preservación del medio ambiente con el crecimiento económico y el desarrollo social. El objetivo es satisfacer las necesidades de manera eficiente asegurando el acceso a los recursos a las generaciones presentes y futuras. Aplicando este concepto en las ciudades se desarrolló lo que se conoce como urbanismo sustentable.

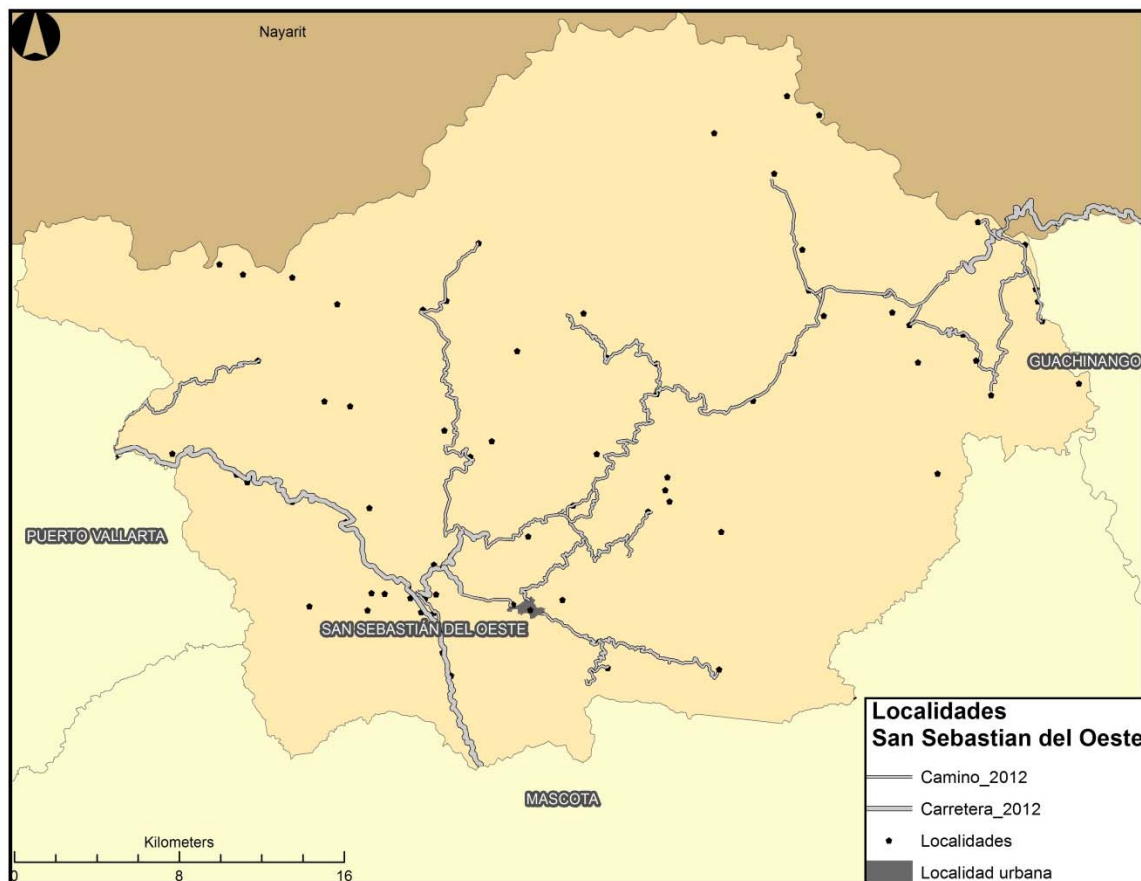
Y establece un apartado particular para la Gobernanza ambiental, con la cual se pretende fomentar la coordinación intermunicipal para la gestión ambiental, la promoción de las experiencias de asociacionismo intermunicipal, la gestión ambiental en áreas de conservación y la constitución de comités intersecretariales, participativos y ciudadanos que gestionen la gobernanza ambiental en el ámbito de la justicia ambiental y en las políticas públicas.

#### **5.4.5 Programa Sectorial de Medio Ambiente 2030**

El programa promoverá la aplicación de criterios de sustentabilidad, impulsando la conservación de la biodiversidad en el estado y el aprovechamiento de los recursos naturales, promoviendo la cultura ambiental entre los diferentes sectores de la sociedad que permita un desarrollo armónico de las personas y los ecosistemas, y monitoreando, previniendo y controlando las emisiones contaminantes a la atmósfera. A través de la aplicación de la normatividad ambiental, este programa buscará generar conciencia en beneficio del uso de alternativas energéticas y tecnológicas, y fortalecerá la aplicación de políticas de ordenamiento ecológico territorial y la evaluación del impacto ambiental como instrumento de planeación y desarrollo sustentable en Jalisco.

## 6. Instrumentos de planeación territorial y cambio climático

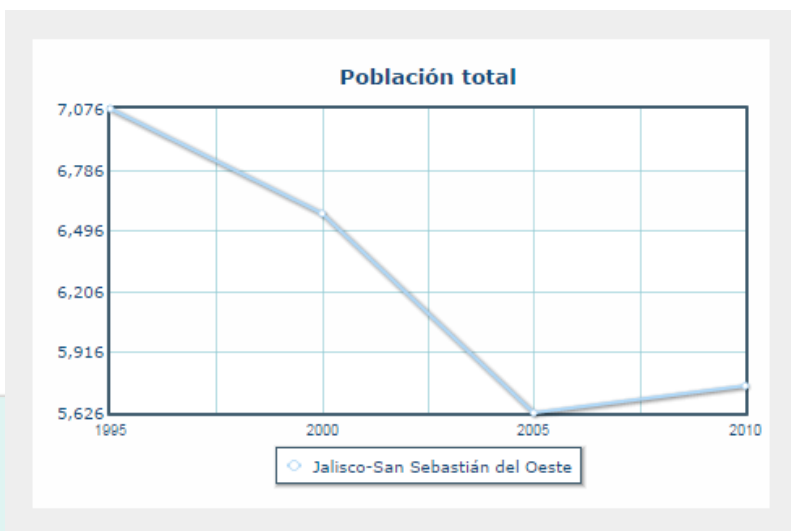
El municipio de San Sebastián del Oeste es predominantemente rural, la población se encuentra dispersa en 75 asentamientos humanos, de los cuales solo la cabecera municipal se considera localidad urbana, de acuerdo con el INEGI, la proporción de población rural y urbana es de 88% y 12% respectivamente.



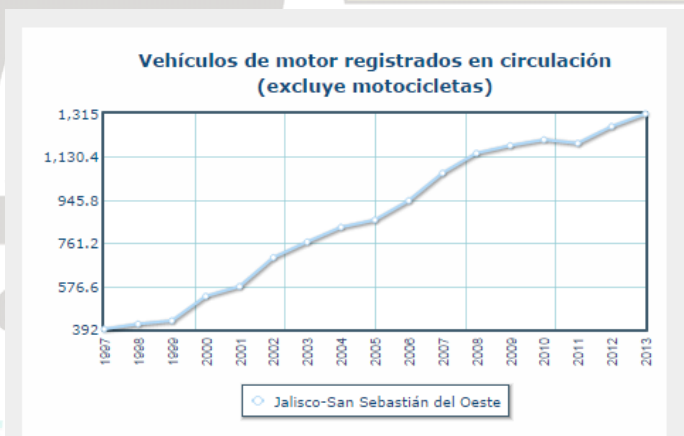
**Figura 1 Localidades del Municipio de San Sebastián.**  
Elaboración propia con datos de INEGI 2010.

Al ser un municipio rural, los aspectos urbanos aun no toman relevancia en la emisión de gases de efecto invernadero, el crecimiento urbano, ha sido mínimo en los últimos años (fig 7.2). Al igual que los demás municipios de la región, presentó una disminución de su población entre el 2000 y 2005, y a la fecha esta población no se ha recuperado, contradictoriamente si se ha registrado un aumento en el registro de automotores (fig 7.3).





**Figura 6. 2 Incremento poblacional del Municipio de San Sebastián del Oeste.**  
Elaboración propia con datos de INEGI



**Figura 6. 3 Incremento de vehículos en el municipio San Sebastián del oeste.**  
Elaboración propia con datos de INEGI

Los impactos en la zona urbana se dan por el turismo, debido a que este Municipio es parte de la ruta del peregrino y además Pueblo Mágico, razón por la cual se ha incrementado la actividad turística en la cabecera municipal. Los impactos principales son causados por el afluente de personas que demandan una gran cantidad de servicios, además de la creación de infraestructura, y la generación de residuos.

Problemática urbana	Relación con la emisión de GEI
Turismo	El incremento en la demanda de servicios por el turismo religioso, está contribuyendo a la presión sobre los recursos naturales del municipio, y una de las consecuencias, se ha visto reflejada en el aumento en

	el parque vehicular, contribuyendo con esto a la emisión de GEI a la atmósfera.
Residuos sólidos	El municipio no cuenta con un relleno sanitario que cumpla las disposiciones oficiales. Además a lo largo de la ruta los peregrinos dejan cantidades importantes de residuos, sin algún tipo de control, siendo un foco de contaminación importante.

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

En el municipio de San Sebastián del Oeste no ha presentado un crecimiento urbano significativo, en la cabecera municipal no se tienen registros de afectaciones severas por fenómenos hidrometeorológicos, las mayores afectaciones son por lluvias torrenciales, en zonas rurales, que se presentan por la humedad que choca en la sierra y deja precipitaciones elevadas.

Debido a la relación de la planificación territorial con el cambio climático, se ha detectado que en el municipio se requiere elaborar el Atlas de riesgos Municipal y Programa Municipal de Desarrollo Urbano, previendo el crecimiento que podría llegar a darse en la cabecera municipal, además es imperante terminar el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial, ya que al no existir o estar incompletos y no aprobados no permiten que como municipio se cuente con un diagnóstico fidedigno sobre los usos del suelo en los centros de población, y tampoco con los criterios de regulación ecológica que en su conjunto lleven a su mejor planeación territorial.

## 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 San Sebastián del Oeste 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 abarca las emisiones de los seis gases considerados en el Anexo A del Protocolo de Kioto, que son bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ), óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), perfluorocarbonos (PFCs), hidrofluorocarbonos (HFCs) y hexafluoruro de azufre ( $\text{SF}_6$ ), generados en seis categorías o fuentes de emisión establecidas por el IPCC en sus directrices:

Las estimaciones de este inventario se realizaron con las metodologías de nivel 1 por defecto, lo que implica que los datos de actividad no cuentan con un alto nivel de desagregación.

Estas emisiones incluyen solo los principales gases de GEI dióxido de carbono, metano, y óxido nitroso ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ), en 4 de los 6 sectores que cuantifica IPCC.

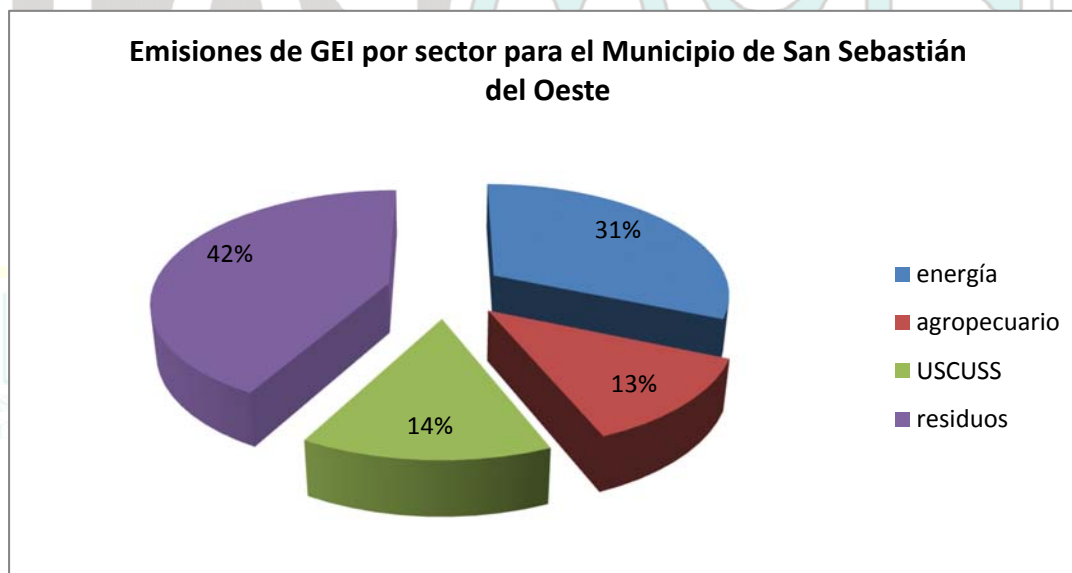
Las emisiones GEI en unidades equivalentes de dióxido de carbono para el municipio fueron de 44,467.850Ton en el 2010.

La mayor contribución a las emisiones totales proviene del sector residuos que anualmente aporta en promedio el 42% de las emisiones totales. En este sector se encuentra la categoría de residuos sólidos municipales que es la que mayor cantidad de GEI contribuye de manera individual con un 32%.

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

Categoría	GgCO <sub>2</sub> eq	Ton de CO <sub>2</sub> equivalente	%
Energía	13.954	13954.76876	31.38
Agropecuaria	5.528	5528.638426	12.43
USCUSS	6.287	6287.645	14.14
Residuos	18.696	18696.798	42.05
<b>Total</b>	<b>13.954</b>	<b>13,954.76876</b>	<b>100</b>

**Tabla 7.1 Emisiones de CO<sub>2</sub> eq por categoría**



**Grafica 7.1. Emisiones de GEI por sector cuantificado para el Municipio de San Sebastián del Oeste**



## 7.1 Categoría Energía

De acuerdo a lo que nos indica las directrices del IPCC, 1996 contemplamos en la categoría de Energía las emisiones provenientes de la producción, transformación, manejo y consumo de productos energéticos. La categoría se subdivide en dos principales fuentes de emisión: el consumo de combustibles fósiles y las emisiones fugitivas ocurridas en las industrias de petróleo y gas y la minería del carbón.

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

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

### 7.1.1 Método de Referencia

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

Los tipos de combustibles consumidos en San Sebastián del Oeste son de tipo secundario (productos crudos y productos petrolíficos) a saber: PEMEX Magna, PEMEX Premium, PEMEX diesel, y gas LP. Los factores de emisión para cada tipo de hidrocarburo fueron tomados de la Tabla 1-1 del capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996. Los valores sobre la fracción oxidable se obtuvieron de la Tabla 1-6 del mismo capítulo y se presentan a continuación.

**Tabla 7.3 Factores de emisión de combustibles**

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

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

**Tabla 7.4 Fracción oxidable de combustibles**

Combustible	Fracción Oxidable
Gasolina	0.990
Diesel	0.990
Gas LP	0.990

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

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

Para conocer el consumo de combustibles se realizó una solicitud de información vía oficio a PEMEX a través de la SEMADET, la cual nos proporcionó las cantidad de gasolina (magna y premium) y diesel se consumieron en el municipio para el año de referencia, en el caso de los demás tipos de combustibles no se encontraron datos de referencia, para el caso de gas LP se realizó un estimación basado en el dato establecido en : “Prospectiva del mercado de gas licuado de petróleo 2009-2024” publicado por SENER, que establece que en México el consumo de gas para el año 2010 era de 68 kg por habitante, estimando sobre el total de habitantes del censo de población INEGI 2010 para el municipio de San Sebastián del Oeste.

### 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 San Sebastián del Oeste se realizó el análisis para el sector de transporte considerando la subcategoría de autotransporte únicamente debido a que es el único dato documentado que se logró conseguir. Para el sector residencial se estimó el consumo de gas LP. Para el sector industrial y comercio no se realizaron estimaciones debido a que no se cuenta con suficientes datos para poder hacer una estimación.

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 estas son más difíciles de estimar con exactitud porque los factores de emisión dependen de la tecnología utilizada para la quema del combustible y las características de funcionamiento. En este caso, a falta de información detallada sobre las especificaciones de la tecnología por categoría, se utilizaron los valores por defecto por sectores para productos del petróleo de las tablas 1-7 a 1-11 del Capítulo de Energía del Manual de Referencia de las Directrices IPCC, 1996.

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

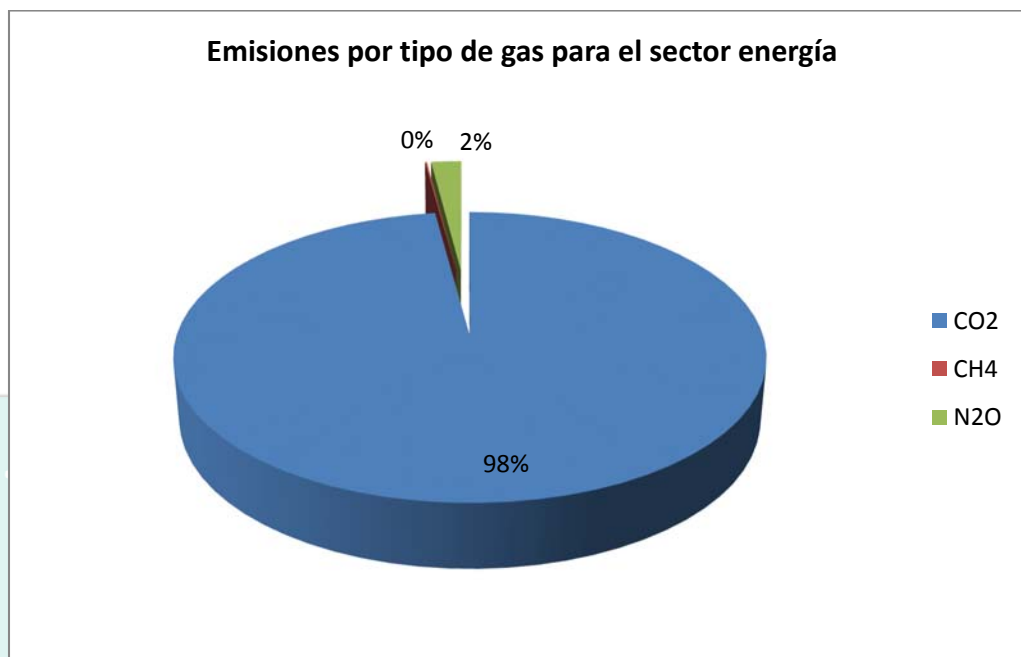
El consumo de combustibles fósiles para el transporte representó el 28.73% de las emisiones municipales totales (12779.43355 Ton de CO<sub>2</sub> eq)

El consumo de gas LP en el sector residencial representó el 2.64% del total municipal (1175.335215 Ton de CO<sub>2</sub> eq)

Las emisiones de GEI por tipo de gas en CO<sub>2</sub> equivalente son las siguientes:

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

Gas	Cantidad en Ton	%
CO <sub>2</sub>	13656.996	97.87
CH <sub>4</sub>	18.056	0.13
N <sub>2</sub> O	279.716	2.00



Grafica 7.2. Emisiones de GEI por tipo de gas para el sector energía en el Municipio de San Sebastián del Oeste

## 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.

Para esta categoría en el Municipio de San Sebastián del Oeste no se realizaron estimaciones, la industria que se realiza en el municipio es para consumo local, por lo que la producción es reducida. Además no encontró ningún registro oficial que proporcione datos que permitan realizar el cálculo.

A continuación se presentan los datos de industria registrados en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades económicas (DENUE) del INEGI

Descripción	Unidades
Elaboración de café tostado y molido	1
Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate	1



Elaboración de tortillas de maíz y molienda de nixtamal	2
Fabricación de productos de madera para la construcción	1
Minería de plata	1
Orfebrería y joyería de metales y piedras preciosos	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

### 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 procede de la fermentación entérica en los herbívoros, 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 rumiantes, como los no rumiantes son la fuente más importante de CH<sub>4</sub> liberado, la cantidad depende del tipo, edad y peso del animal, así como la de la cantidad y calidad del forraje ingerido.

El metano procedente del manejo del estiércol obedece a sus descomposiciones en condiciones anaeróbicas. Esas condiciones se presentan por lo general cuando se cría un número elevado de ganado de carne y granjas porcinas y de cría de aves de corral. Así mismo se considera la descomposición anaeróbica de la materia orgánica en los arrozales, que producen 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 metano y óxido nitroso.

Para el 2010 las emisiones de metano representan el 65% de la categoría, las de óxido nitroso el 34% y el 1% restante corresponde al CO<sub>2</sub>.

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

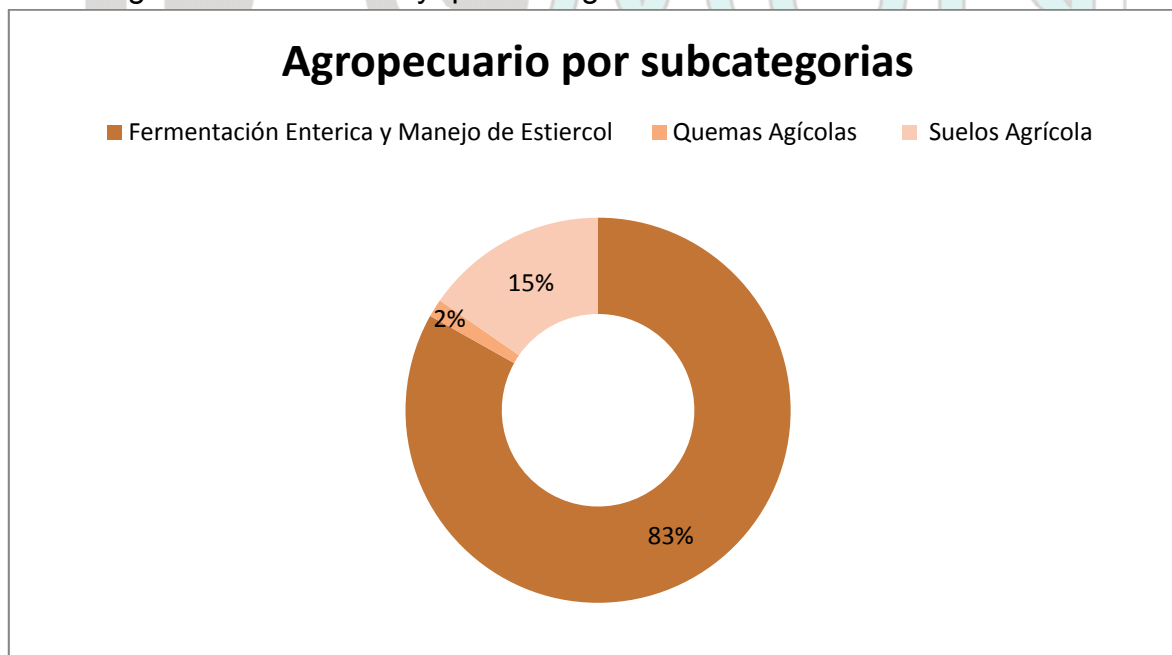
La fermentación entérica generó el 8.03% de las emisiones municipales totales. (3571.65 Ton de CO<sub>2</sub> eq)

El manejo de estiércol representó el 2.30% de las emisiones GEI totales. (1025.16 Ton de CO<sub>2</sub> eq)

Los suelos agrícolas y uso de fertilizantes nitrogenados aportan el 1.90% de las emisiones municipales de GEI. (84.287 Ton de CO<sub>2</sub> eq)

Las quemaduras in situ de residuos agrícolas originan 0.18% de GEI municipales totales (84.287 Ton de CO<sub>2</sub> eq).

A nivel categoría la fermentación entérica y el manejo de estiércol contribuyen con el 83% de las emisiones correspondientes al sector, seguido por la categoría de suelos agrícolas con el 15% y quemaduras agrícolas con el 2% restante.

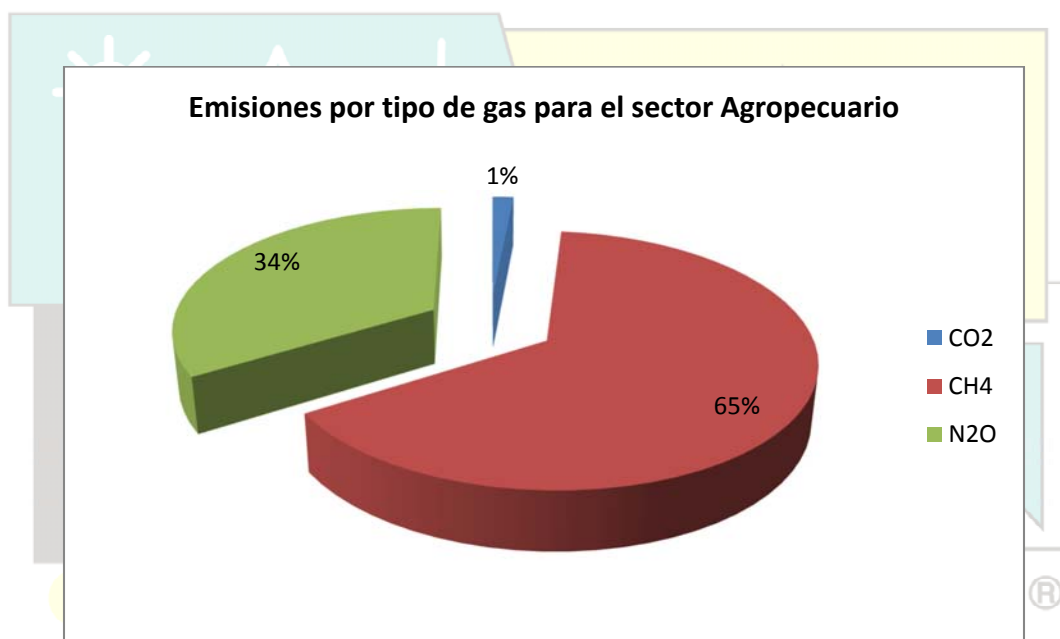


Grafica 7.3. Emisiones de GEI por categoría para el sector energía en el Municipio de San Sebastián del Oeste

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

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

Gas	CO <sub>2</sub> eq	Cantidad en Ton	%
CO <sub>2</sub>	84.287	84	1.5
CH <sub>4</sub>	3571.65	170	65
N <sub>2</sub> O	847.548	6.040	34
Total	5,528.638	260	100



Grafica 7.4. Emisiones por tipo de gas para el sector agropecuario en el Municipio de San Sebastián del Oeste

#### **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 10 años así como la contribución GEI que representa cada tipo de cambio en el uso de suelo.

Debido a la carencia de datos a una escala adecuada para el Municipio (lo sugerido para un análisis detallado es una escala 1:50,000, 1:20,000 y 1:5,000), se decidió realizar una estimación con los datos utilizados para la primera actualización del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) como parte del Informe Bienal de actualización de emisiones de gases de efecto invernadero (BUR).

Esta actualización se elaboró siguiendo las Guías de las Buenas Prácticas del IPCC 2003; y para ello elaboraron una propuesta de agrupación de clases de vegetación específica, que fue presentada y validada por las instituciones relevantes; asimismo elaboraron una matriz de cambio de uso de suelo utilizando los datos cartográficos existentes en el país. Datos de las cuales se extrajeron los datos municipales para reportar en este trabajo la aportación de San Sebastián del Oeste al inventario nacional.

Para la determinación de los datos de actividad se emplearon las series de INEGI desagregadas a nivel de tipo de uso de suelo, cobertura vegetal, estrato vegetal y condición sucesional, a partir de las cuales fue evaluado los cambios de uso de suelo y vegetación. El resultado del análisis de tipos de vegetación del país dio como resultado su homologación entre series e hizo posible su agrupación en las seis categorías de uso de suelo (IPCC,2003) que contiene la categoría de USCUS:

1. Tierras forestales
2. Tierras agrícolas
3. Pastizales (praderas)
4. Humedales
5. Asentamientos
6. Otras Tierras

Para la determinación de los factores de emisión-absorción (FE) por tipo de cobertura forestal, fueron empleados los datos del inventario nacional forestal y de suelos (INFyS) para la determinación de biomasa, información quinquenal, insumos que lo hacen apto para realizar como mínimo un reporte de nivel 2, dado que se dispone de datos específicos de país. En el caso del traslado de este dato a nivel Municipal no sería correcto pues los FE están calculados para una escala nacional, al igual que los datos de coberturas utilizar estos datos a una escala local no nos da una estimación adecuada, por lo que esta estimación a nivel municipal debe considerarse con un nivel Tier 1.

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



Para el presente reporte se extrajeron las aportaciones de GEI de San Sebastián del Oeste, con respecto al BUR. Teniendo que las emisiones GEI totales municipales estimadas para el año base 2010 en este sector son de 4,475.39 Tons CO<sub>2</sub> eq y cuenta con un reservorio de carbono de 1,971.94 Tons de Co<sub>2</sub> eq. Lo que indica que el municipio se está comportando como emisor.

Estas emisiones se registraron a partir de los siguientes cambios de usos de suelo en un periodo de 10 años, anualizados.



	USV SV, 2012																Total 2002
	Asentamientos	Humedales	Praderas	Tierras Agrícolas		Tierras Forestales											
				AGR_AN	AGR_PER	BCO/P	BCO/S	BE/P	BE/S	BM/P	BM/S	EOTL/P	SC/P	SC/S	SSC/P	SSC/S	
Humedales	0	74	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74
Praderas	82	0	2915	973	199	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4169
Tierras Agric	83	0	0	4215	0	61	972	0	0	0	0	0	0	135	32	0	5498
BCO/P	34	0	68	91	0	14281	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14474
BCO/S	0	0	314	23	0	0	4769	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5107
BE/P	0	0	0	0	0	0	0	13342	4	0	0	0	13	1	1	0	13361
BE/S	0	0	173	35	0	1	0	3	15755	0	0	0	0	2	1	0	15970
BM/P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	585	0	0	0	0	0	0	585
BM/S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	386	0	0	0	0	0	386
EOTL/P	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	0	0	0	0	51
SC/P	0	0	0	0	0	0	0	59	0	0	0	0	4793	26	0	0	4878
SC/S	0	0	531	1738	0	0	0	0	1	0	0	0	53	26449	2	0	28774
SSC/P	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13198	0	13206
SSC/S	0	0	0	20	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	5999	6021
Total 2012	199	74	4001	7103	199	14343	5741	13405	15761	585	386	51	4859	26614	13234	5999	112554

Tabla 7.8. Matriz de cambio de uso de suelo de San Sebastián del Oeste periodo 2002-2012, elaboración propia con datos del INEGI, para la actualización del BUR.

Plan de Acción Climática Municipal®



Teniendo entonces que San Sebastián del Oeste en el periodo de 2002 a 2012, realizó cambios de uso de suelo en 4,289.00 hectáreas de las cuales 3,035.00 eran tierras forestales, de estas 3001 pasaron a tierras agrícolas y praderas y 34 a asentamientos humanos. 30 hectáreas se degradaron de vegetación primaria a secundaria, 1254 hectáreas de praderas cambiaron a tierras agrícolas y de estas 33 cambiaron a asentamientos humanos. En total estos cambios emitieron un total de 62,876.45 Ton de CO<sub>2</sub> eq, en el periodo de 2002 a 2012.

Dinámica de cambio	Hectáreas	Carbono Total Emitido
TF-PRAD	1,086.00	23,047.18
PRAD-OU	1,254.00	5,179.02
TF-OU	1,949.00	34,650.25

Tabla 7.9 Dinámica de emisión de carbono para San Sebastián del Oeste, elaboración propia con datos del INEGI, para la actualización del BUR

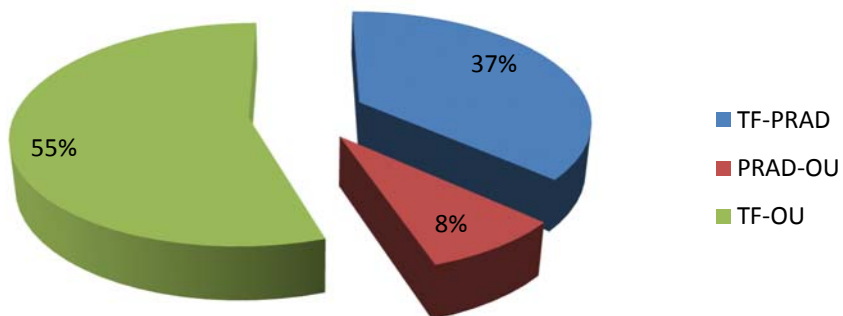
En un periodo de 10 años solo se reforestaron 1,200 hectáreas, si este dato se compara con las 3,035.00 que se deforestaron, se tiene una deforestación neta de 1,835.00 has. La permanencia de tierras forestales es de 99,778 has y de praderas de 2,915, esto mantiene un reservorio alto carbono. Es necesario mantener estas reservas en el Municipio con políticas de conservación y manejo forestal adecuadas.

Dinámica de cambio	Hectáreas	Carbono Total Almacenado
TF-TF	99,778.00	78,175.18
OU-TF	1,200.00	1,375.52
PRAD-PRAD	2,915.00	349.80

Tabla 7.10 Dinámica de almacenamiento de carbono para San Sebastián del Oeste, elaboración propia con datos del INEGI, para la actualización del BUR.

Este sector contribuyo con el 14.14% de las emisiones totales del municipio. La categoría que mayor contribución a nivel municipal tuvo en este sector, de tierras forestales a otros usos con un 7.9 seguida por la categoría de tierras forestales a praderas con el 5.15 y finalmente praderas a otros usos con el 1.16%

### Aportación de GEI por categoría para el sector USCUSS



Grafica 7.5. Emisiones de GEI por categoría para el sector USCUSS en el Municipio de San Sebastián del Oeste

# PACMUN

## Plan de Acción Climática Municipal®



## 7.5 Categoría Residuos

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), 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 694.1460 Ton. Las aguas residuales municipales emitieron 189.05175 Ton de CH<sub>4</sub>, y por ultimo las excretas humanas emitieron 0.482724138 Ton N<sub>2</sub>O.

Por lo tanto podemos decir que la contribución de este sector al inventario GEI municipal es de 18,696.798 Ton de CO<sub>2</sub> eq, que representa el 42.05% del total. A continuación se presenta las emisiones de esta categoría por tipo de gas

**Tabla 7.11 Emisiones por tipo de gas para el sector Desechos**

Gas	Gg de CO <sub>2</sub> eq	Cantidad en Ton	%
CH <sub>4</sub>	0.883	883.1977919	99.99
N <sub>2</sub> O	0.0004	0.4827	0.01

### 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 San Sebastián del Oeste cuenta con 2 rellenos sanitarios, de los cuales ninguno cumple con la NOM- 083, el relleno sanitario Corral Falso, se ubica a una distancia aproximada de 4.7 km de un aeródromo de servicio general y uso particular del municipio y el basurero municipal se ubica sobre una falla geológica. Por lo que debe considerarse tomar las medidas preventivas para solucionar esta problemática.

La generación total de residuos sólidos urbanos recolectados y enviados a sitios de disposición final, provenientes de casas, comercios y servicios se estima en 5,553.58 kg/día, lo que implica una producción anual de 2,027 toneladas, según lo reportado por SEMADET.

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, en este caso el relleno sanitario de Corral Falso y el basurero municipal.

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 2011 para San Sebastián del Oeste, provenientes de la disposición de residuos sólidos fueron de 694.1460419 toneladas de CH<sub>4</sub>, lo que equivale a un total de 14577.0668 ton CO<sub>2</sub> equivalente.

### 7.5.2 Aguas Residuales Municipales

Aguas Residuales Municipales, de acuerdo a la información obtenida por fuentes el propio Municipio, no es tratada, aunque existe infraestructura para este fin, las plantas no están operaron debido a falta de mantenimiento y recursos para su operación. Por lo que las aguas residuales son vertidas directamente en los cuerpos de agua o terrenos aledaños a su ubicación.

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.

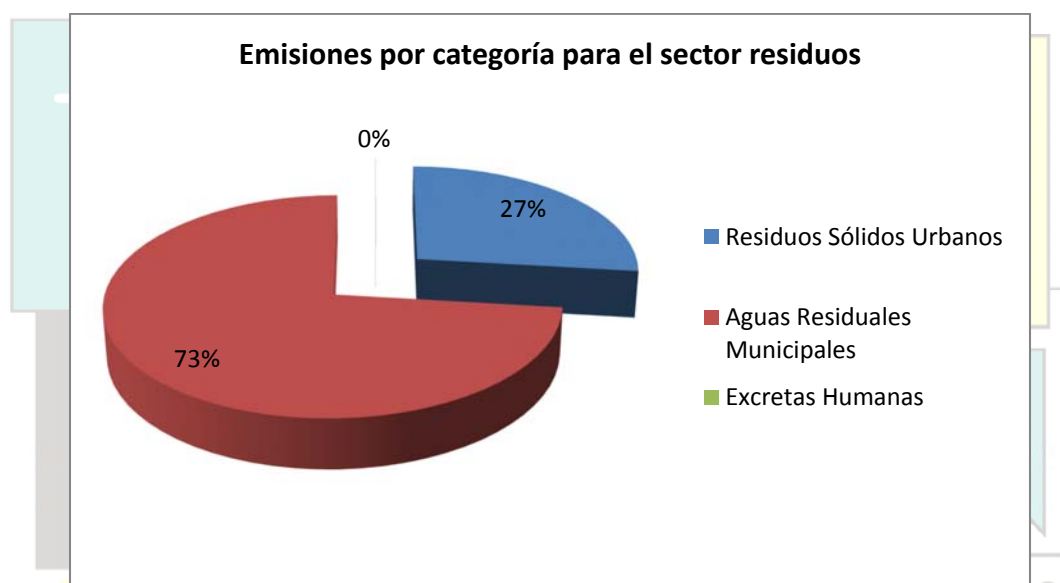
Las aguas residuales municipales emitieron la cantidad de 189.05175 ton de CH<sub>4</sub>, equivalente a 3970.08675 ton de CO<sub>2</sub> equivalente.

### 7.5.3 Excretas humanas

En cuanto a la subcategoría de Excretas se ocupan datos de la FAO del consumo medio anual percapita de proteína en (kg/persona/año) y el dato de población para el 2010 según lo reporta el INEGI, dando como resultado que las emisiones de N<sub>2</sub>O es de 0.482724138 ton de N<sub>2</sub>O lo que equivale a 149.644 ton de CO<sub>2</sub> eq para el año 2010.

**Tabla 7.12 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	694.1460419 de CH <sub>4</sub>	14577.0669	26.84
Agua residuales municipales	189.05175de CH <sub>4</sub>	3970.08675	73.12
Excretas humanas	0.482724138de N <sub>2</sub> O	149.644	0.02
Total		542928.988	100



Gráfica 7.6. Emisiones de GEI por categoría para el sector residuos en el Municipio de San Sebastián del Oeste

## 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.

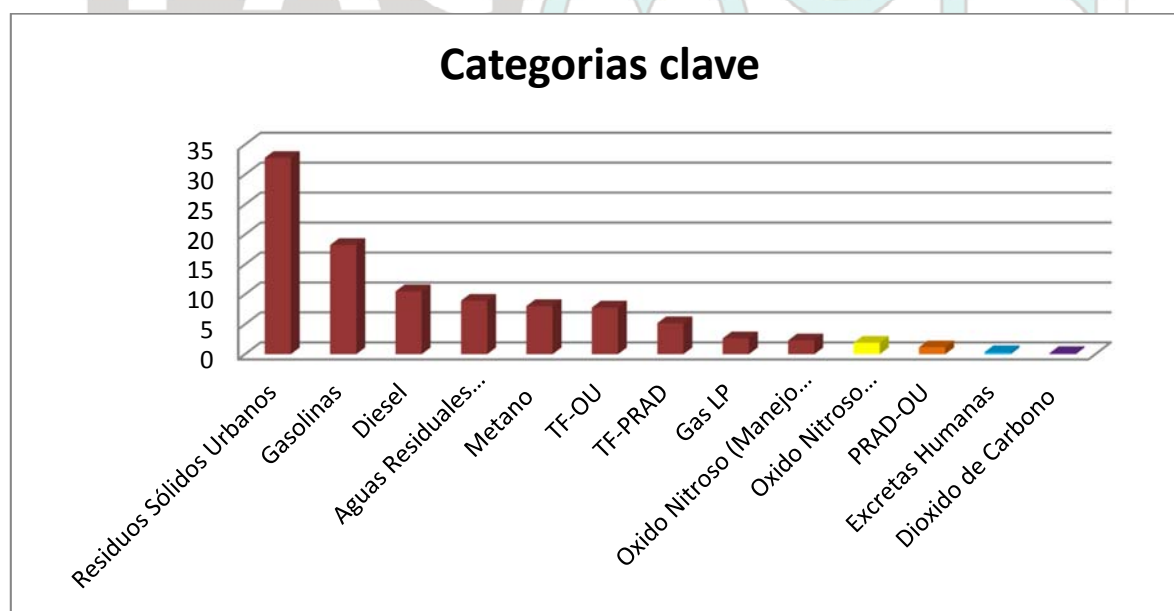
En este caso en particular, correspondería a la categoría de emisión que representa un aporte significativo a las emisiones totales del municipio de San Sebastián del Oeste. Dado que el inventario se estima únicamente para el año 2010, no se tiene una serie de tiempo que permita analizar las tendencias 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 96% de las emisiones totales municipales.

La estimación de categorías principales, se muestran en la figura 7.6.1.

Sector		Categoría	Tons CO <sub>2</sub> eq	%
Energía		Gas LP	1175.33522	2.643112266
		Gasolinas	8106.86878	18.23085367
		Diésel	4672.56476	10.50773692
Agropecuario	Fermentación	Metano	3571.64556	8.031972551
	Entérica y Manejo de Estiércol	Óxido Nitroso (Manejo de Estiércol)	1025.15722	2.305389644
	Quemas Agrícolas	Dióxido de Carbono	84.2873328	0.189546676
	Suelos Agrícola	Óxido Nitroso (Fertilizantes)	847.548309	1.905979929
USCUSS		TF-PRAD	2304.718	5.182885985
		PRAD-OU	517.902	1.16466614
		TF-OU	3465.025	7.792202564
Residuos		Residuos Sólidos Urbanos	14577.067	32.78113689
		Aguas Residuales Municipales	3970.087	8.927993911
		Excretas Humanas	149.644483	0.33652286

Tabla 7.12 Tabla resumen de GEI por sectores y categorías para el Municipio de San Sebastián



Grafica 7.7. Categorías clave del Municipio de San Sebastián del Oeste

La identificación de las categorías principales del inventario de San Sebastián del Oeste sirve para 5 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, la categoría de residuos sólidos municipales, constituye la principal fuente de emisión municipal, ya que contribuye con el 32.9 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> de (San Sebastián del Oeste).

En segundo lugar se ubica la categoría de consumo de gasolina para el transporte, que contribuye con un 18% del total municipal. Le siguen las emisiones generadas por el consumo de diésel para transporte con el 8% y aguas residuales municipales con 8% al igual que el metano generado por el manejo de estiércol.

En estas categorías clave también entran la categoría de cambio de uso de suelo de forestal a otros usos con 7% y de tierra forestal a praderas con 2%, y la aportación por consumo de gas LP al igual por un 2%.

## 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 San Sebastián del Oeste, 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 San Sebastián del Oeste, 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 San Sebastián del Oeste 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, podemos decir que las medidas de mitigación de los sectores identificados como mayores productores de GEI son residuos y energía.

El PACMUN, ha logrado identificar 3 de medidas de mitigación medidas de mitigación en el Municipio, las cuales 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 San Sebastián del Oeste enfocadas a la mitigación de GEI, tienen una meta estimada de reducción de 85,305.006 ton de CO<sub>2</sub>eq, por año, lo que representa el 15% de las emisiones de GEI al 2030, 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 2 de los sectores: energía y residuos que abarcan aproximadamente el 73 % de las emisiones totales del municipio.

De acuerdo al censo poblacional (INEGI 2010), reporta que el municipio de San Sebastián del Oeste cuenta con una población de 5,755 habitantes, lo que permite sugerir que las emisiones estimadas per cápita para éste mismo año son de 7.72 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 San Sebastián del Oeste, es una propuesta viable cumpliendo con las medidas de mitigación y objetivos planteados en el documento PACMUN.

Debemos tomar en cuenta que para tomar una buena decisión e implementar un proyecto de mitigación de emisiones, debemos de realizar un estudio de factibilidad de cada una de las medidas de mitigación para determinar con exactitud su potencial de disminución, el costo que genera la implementación y el impacto ambiental que obtendrán para el municipio.

A continuación se presentarán en las siguientes tablas algunas de las posibles medidas mitigación en el municipio de San Sebastián del Oeste en los diferentes sectores.



## 8.1 Mitigación en el Sector Transversal.

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 San Sebastián Oeste propone: una medida de mitigación transversal.

Plan de Acción Climática Municipal®

**Tabla 8.1 Medidas de mitigación del sector Energía**

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y Costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
Transversal	Emisiones de GEI por diversos sectores	Alcanzar las metas de reducción de todas la medidas propuestas	Programa de educación ambiental Municipal	Área responsable de medio ambiente en el municipio	Desarrollar una conciencia para cuidar y proteger el medio ambiente. •Desarrollar actitudes, motivaciones, convicciones que permitan la formación de un ciudadano capaz de determinar las causas y los efectos de los problemas ambientales. • Crear una conducta de participación activa frente a la protección y mejoramiento del medio ambiente	400, 000 pesos como costo de diseño del programa transversal para el Municipio pero debe contemplarse la operación que se estima en 400,000 anuales para operar el programa de manera continua en el municipio (contemplado la contratación de 2 personas y los costos de operación)	Obtención de recursos económicos

## 8.2 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 San Sebastián del Oeste propone dos medidas para este sector:

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



**Tabla 8.2 Medidas de mitigación del sector Residuos**

Sector	Causas de GEI	Medidas de Mitigación	Programa o proyecto	Dependencia o programa del municipio, (colocar la fuente)	Descripción y objetivos	Medios y costos para realizarlo	Obstáculos limitantes
<b>Desechos</b>	Emisión de GEI por RSU	Reducción de RSU en el municipio y manejo adecuado de ellos, dando mayor vida útil al Relleno sanitario	Centro de Acopio de Materiales Reciclables	Ecología	1.- Reducir la mayor parte de materia reciclables depositados en el relleno sanitario. 2.- Implementar la cultura de separación de residuos reciclables en el Municipio 3.- Aumentar la vida útil del tirador municipal	Costo \$2'900,000	Costo elevado, además falta de continuidad próxima administración
	Altas emisiones de metales pesados que son la principal fuente de GEI en el Municipio	En el municipio existe infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, por lo que las plantas no están operando por falta de recursos y materiales	Reactivación de PTAR de las localidades de San Sebastián Oeste, Santiago Pinos y San Felipe Hija	Ecología	1.- Evitar la descarga directa de drenajes a los arroyos de Rancho de Peña, Arroyo Grande y Tierra Blanca. 2.- Mejorar las condiciones sanitarias en las localidades cercanas a los arroyos antes mencionados. 3.- Creación del sistema de administración, control y seguimiento por parte de las plantas de tratamiento	Costo \$9'000,000 Se puede buscar financiamiento en : SEMARNAT SEDER SEMADET BANOBRAS. CEA CONAGUA	Costo elevado,



### 8.3 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:

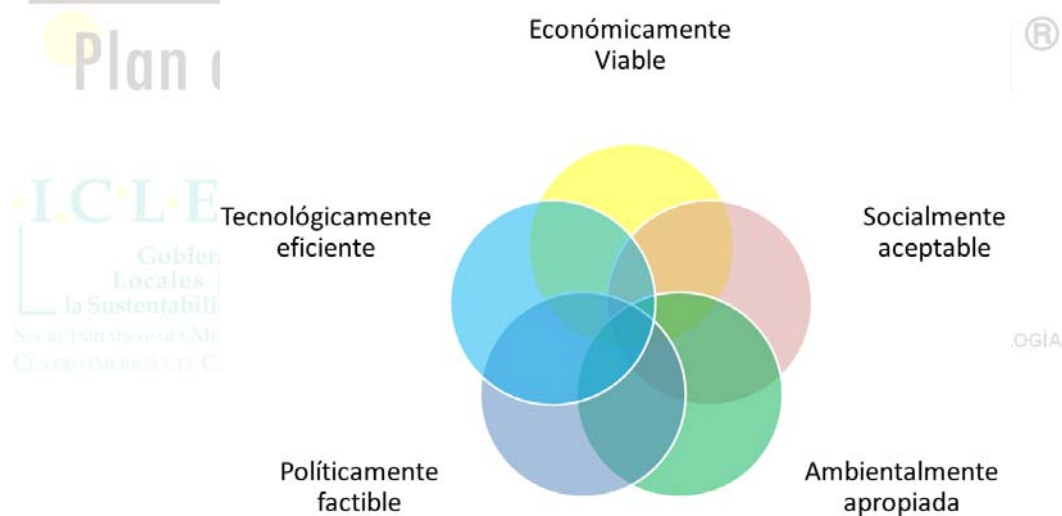


Figura 8.1 Criterios de sustentabilidad

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 la hoja de evaluación utilizada en la evaluación.



Número	Medida de Mitigación	Sector	Económicamente viable	Socialmente aceptable	Ambientalmente apropiada	Tecnológicamente eficiente	Políticamente Factible	Total	Observaciones
1	Reactivación de las PTAR de las localidades de San Sebastián del Oeste, Santiago de Pinos y San Felipe de Híjar	Residuos	3	5	5	5	2	20	
2	Centro de Acopio de Materiales Reciclables	Residuos	1	5	5	5	2	18	
3	Elaboración de Programa Integral de Educación Ambiental en el Municipio	Energía	3	5	5	5	2	20	

Para realizar la evaluación de las medidas de mitigación que se llevó a cabo una reunión con el Municipio. Se contó con la participación de varias áreas del municipio, lo que permitió tener una visión integral y multisectorial de las posibles medidas a implementar en el municipio de San Sebastián del Oeste

El número total de medidas a evaluar fueron 3 predominando el sector residuos, además de una medida transversal.



En cuanto a la evaluación; se tuvo un empate en el primer lugar, siendo las mejor calificadas el programa de educación ambiental y el centro de acopio de materiales reciclables, ambos calificados con 20 puntos, en ambos la limitante es la continuidad debido al cambio de gobierno, además de la dificultad para conseguir fondos para su ejecución.

El puntaje más bajo lo obtuvo la reactivación de las PTAR de las localidades de San Sebastián del Oeste, Santiago de Pinos y San Felipe de Híjar, esta sin embargo es la medida más apropiada para el tipo de emisiones del Municipio, desafortunadamente su costo es muy elevado, por lo que una limitante es el financiamiento de las obras y materiales necesarios para su ejecución.

#### 8.4 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 8.4.1 por orden, cada una de las medidas de mitigación que pudieran llegar a ser implementadas en el municipio de San Sebastián del Oeste 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 San Sebastián del Oeste, 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 8.1. Medidas de mitigación mejor calificadas

Jerarquización de las medidas de mitigación	Sector
---	--------



1	Elaboración de Programa Integral de Educación Ambiental en Municipio	Transversal
2	Centro de Acopio de Materiales Reciclables	Residuos
3	Reactivación de las PTAR de las localidades de San Sebastián del Oeste, Santiago de Pinos y San Felipe de Hajar	Residuos

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.

Durante abril de 2017 se desarrollaron dos talleres de consulta pública de los programas municipales en materia de cambio climático de la JISOC. Estos talleres sirvieron para detallar y ampliar los alcances de dichos instrumentos de planeación, en cuanto a las medidas consideradas dentro de los apartados de mitigación y adaptación. Una vez obtenido el conjunto final de medidas a desarrollar, se procedió a diseñar un ejercicio de priorización basado en los criterios establecidos a nivel nacional, los cuales se encuentran plasmados en la Estrategia Nacional de Cambio Climático, Visión 10,20,40, así como en los criterios utilizados durante 2016-2017 por el Estado de Jalisco, durante la elaboración de su nuevo Programa Estatal para la Acción ante el Cambio Climático. De esta forma se aprovechan los esfuerzos y aprendizajes de procesos anteriores y al mismo tiempo, se garantiza la alineación de este instrumento de carácter regional/municipal a la política nacional de cambio climático.

A partir de dicho ejercicio de consulta pública, se confirmaron, eliminaron o agregaron medidas tanto para mitigación como adaptación. A continuación, se presenta la matriz final de medidas de mitigación priorizadas, las cuales serán implementadas como parte del desarrollo de este programa.

Medida de mitigación	Meta	Área responsable
Desarrollar e implementar un programa de agrosilvicultura comunitaria		

Medida de mitigación	Meta	Área responsable
Desarrollar e implementar un programa de movilidad		
Implementar programa de manejo integral de residuos		
Adoptar sistemas integrales como agropastoreo o agrosilvopastoreo		
Evitar cambio de uso de suelo		
Construir una planta de tratamiento de aguas residuales		
Implementar un centro de acopio de materiales reciclables		
Usar de forma racional el transporte privado		
Desarrollar un programa de educación ambiental		
Construir planta de compostaje de residuos sólidos orgánicos municipales		
Cambiar lámparas tradicionales de alumbrado público por LED		
Aprovechar el biogás de rellenos sanitarios		
Reactivar planta de tratamiento de aguas residuales		
Implementar la micromedición para aguas residuales en la cabecera municipal		
Adecuar y poner en marcha el rastro municipal		

Tabla 8.2 Medidas de mitigación priorizadas a partir de los resultados de la consulta públicas

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

La adaptación al cambio climático ya no es una opción, sino una necesidad, dado que el clima y los impactos relacionados con los cambios de éste ya están ocurriendo.

El diseño, la puesta en acción, la ejecución, el seguimiento y el ajuste de las actividades dirigidas a la adaptación frente al cambio climático tienen costos. Pero los costos de no tomar medidas precautorias pueden ser muy superiores.

Las medidas de adaptación deben tomarse en medida de la vulnerabilidad de nuestro entorno, por lo que hacer un análisis de vulnerabilidad exhaustivo, y medir los riesgos ante las amenazas existentes y crecientes ante el cambio climático, nos permitirá tomar medidas de adaptación adecuadas.

Para esto es necesario identificar los posibles riesgos e identificar las medidas de adaptación para, con base en esto, establecer estrategias y lineamientos que nos permitan hacerles frente (Planes de desarrollo urbano Municipal, atlas de riegos, programas de prevención, etc.)

Adoptar estas medidas, prevendrá desastres mayores y gastos excesivos para la reparación de daños, pues los fenómenos hidrometeorológicos cada vez serán más severos.

Los gobiernos locales deben desarrollar respuestas para proteger a los ciudadanos, al medio ambiente y a la economía ante los fenómenos provocados por el cambio climático, es necesario contar con una planeación territorial adecuada a las necesidades locales, pues el crecimiento desproporcionado de los asentamientos humanos, la planeación inadecuada y la infraestructura básica deficiente pone en situaciones de vulnerabilidad y riesgo, a cada vez más sectores.

Adaptarse, conlleva reducir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia ante un riesgo, la intensidad del riesgo dependerá entonces del grado de amenaza y la vulnerabilidad de un sector, región o grupo social a esa amenaza.

Los diagnósticos de vulnerabilidad, y riesgo a nivel municipal, permitirán a los municipios proponer medidas de adaptación ante el cambio climático adecuadas a su contexto, es necesario que en las consultas y el análisis de riesgo estén representados todos los sectores posibles, para contar con la mayor cantidad de percepciones y tener mejores conclusiones.

Para realizar este análisis de vulnerabilidad es necesario contar con datos históricos de los fenómenos hidrometeorológicos en el municipio, que nos permitan tener una referencia de cómo estos fenómenos se comportan en el municipio, para



con base en esto tener un mejor panorama y tomar mejores medidas de adaptación una vez que se complementen estos datos con la metodología de percepción social que establece el ICLEI.

En el caso de San Sebastián, el municipio no cuenta con un Atlas de Riegos Municipal, los datos que se tiene para el municipio del Inventario Estatal de Peligros de la UEPCyB-JAL. Este municipio completamente Serrano tiene registro de 6 tipos de impactos hidrometeorológicos: deslaves, deslizamiento y colapso de suelo, granizadas, heladas, e inundaciones locales. (figura 9.1)

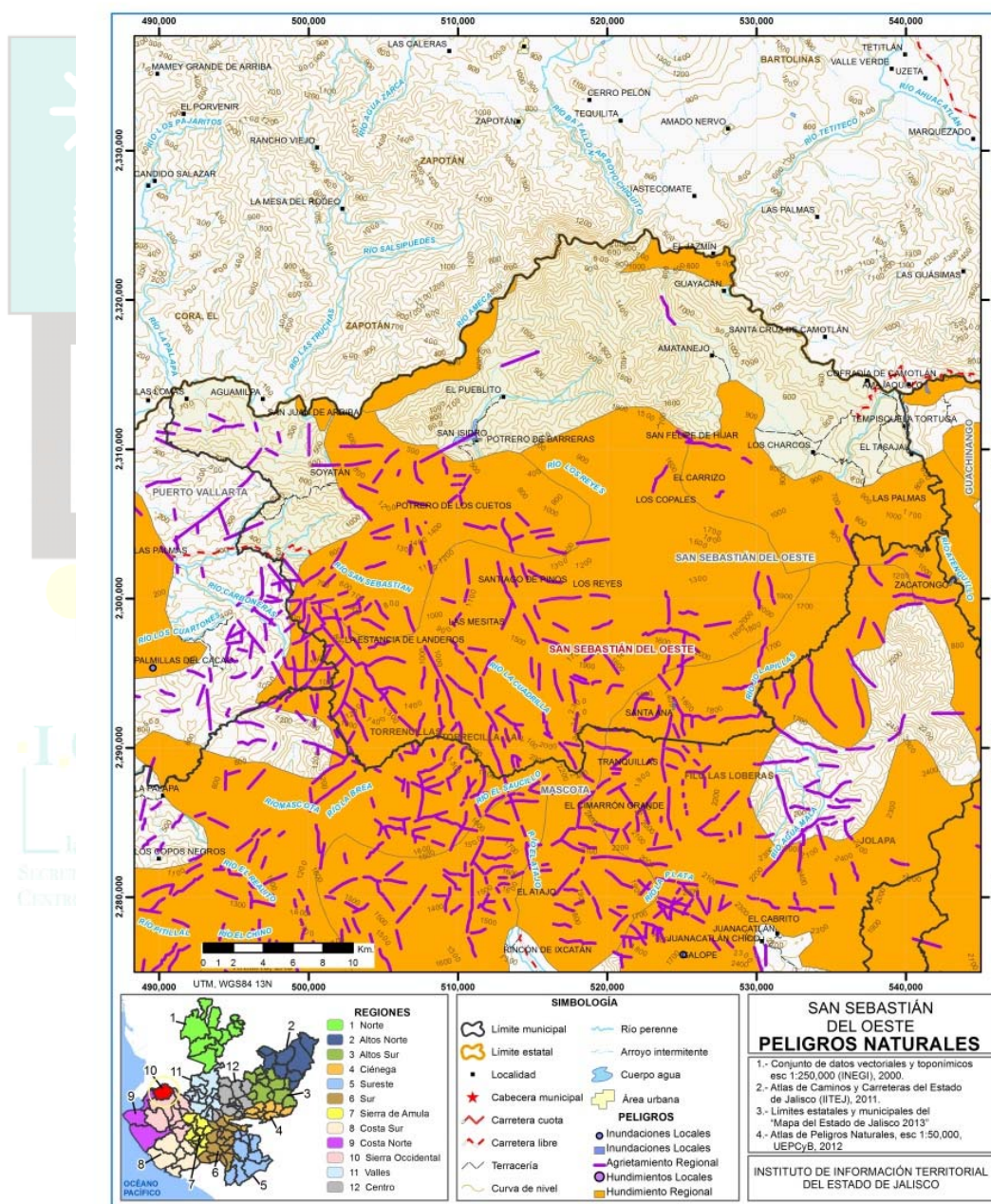




Fig. 9.1. Peligros Naturales de San Sebastián del Oeste, Fuente UEPCyB.  
Elaborado por el IITEJ.

Para este Municipio se procedió a comenzar con una línea base de estimación de vulnerabilidad utilizando un análisis de la percepción social; en la cual cada sector productivo estima la vulnerabilidad a través de la valoración de la funcionalidad y capacidad de adaptación de cada sector ante la afectación de las distintas amenazas hidrometeorológicas, para que posteriormente esto permita estimar y priorizar el riesgo a cambios en el clima y se puedan proponer medidas de adaptación a nivel local.

### 9.1 Análisis de percepción social

Para la detección de la vulnerabilidad en el municipio se implementó un taller de involucramiento denominado “Taller de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático” que se desarrolló en las instalaciones del Ayuntamiento del Municipio de San Sebastián del Oeste



En el taller se contó con la participación de los principales actores de los sectores productivos, de funcionarios, de académicos y especialistas, quienes, debido a no contar con datos referenciados sobre los fenómenos hidrometeorológicos presentes en el Municipio, realizaron una actividad para recopilar los conocimientos

populares sobre los fenómenos que afectan al Municipio. Como resultado se obtuvo un listado de amenazas que los asistentes al taller perciben, entre estos destacan las inundaciones, heladas, e incendios.

En este ejercicio se identificaron también deficiencias en servicios de salud y educación en las áreas rurales del municipio lo cual vuelve más vulnerables a los habitantes de esas zonas.

Después de un análisis de esta información y siguiendo el método expuesto en la Guía Mínima se determinó que los principales impactos hidrometeorológicos que enfrenta el municipio año con año son: inundaciones, deslaves, granizadas, incendios y heladas. 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: agrícola, pecuario, turístico, social y forestal.

		Sector				
		Agrícola	Pecuario	Turístico	Social	Forestal
Impactos de la amenaza	Amenaza 1: Lluvias Torrenciales					
	Inundaciones	x	x	x	x	
	Deslaves, deslizamientos y colapso de suelo	x	o	o	x	
	Granizadas	x			x	
	Daños a la infraestructura y vías de comunicación			x	x	
Impactos de la amenaza	Amenaza 2 : Frentes Fríos					
	Heladas	x	o	o	x	o
Impactos de la amenaza	Amenaza 3: Sequía					
	Incendios	x	o	o	o	x

**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

En el anexo 4 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.

## 9.2 Funcionalidad

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 las lluvias torrenciales son: el sector agrícola y el social.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de los frentes fríos: el agrícola y el social.
- Los sectores que mayores afectaciones sufren en su funcionalidad debido a los impactos de la sequía: son el agrícola y forestal.

A continuación se muestra a manera de ejemplo las tablas de valoración de la afectación a la funcionalidad del sector agrícola, las tablas de los demás sectores se pueden consultar en el anexo 4

<b>Sector AGRICOLA</b>	
<b>Impacto: Inundación</b>	
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Precipitaciones de mayor intensidad, que causan inundaciones, pérdida o compactación del suelo.
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Tormentas muy intensas
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Perdida de producciones de cultivos de temporal
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	S5 Si, Funcionalmente se volverá inmanejable, se deberá migrar a otro tipo de producción (invernaderos)
<b>Impacto: Heladas</b>	
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Disminución repentina de temperaturas, cada vez más frecuentes e intensas
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	Frentes fríos cada vez más constantes e intensos, cultivos poco resistentes a heladas, y perdida de cobertura forestal aledaña que permita proteger un poco los cultivos
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	La disminución de temperatura de manera repentina, no permite la protección de cultivos, lo que deriva en la perdida de las cosechas

Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	S3 Probablemente empeore, pero con afectaciones temporales
<b>Impacto: Deslaves, deslizamiento y colapso del suelo</b>	
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Lluvias más intensas, en combinación con cambios de usos de suelo
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	el sector agrícola compite por espacios en el municipio, muchas veces los cultivos se ubican en pendientes no aptas que terminan deslavándose
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Se perderían cosechas de temporal cada que existan tormentas intensas
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	S4 El sector empeorará si se sigue con esta tendencia
<b>Impacto: Incendios</b>	
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Periodos prolongados de sequía, en conjunto con descuidos humanos o incendios intencionales para cambio de suelo, o quemas agrícolas
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	En común que aún se practiquen quemas agrícolas, que en combinación con otros factores se salen de control y afectan parcelas aledañas
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Se afectarían cosechas bianuales sobre todo
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	S3 Probablemente empeore, pero con afectaciones temporales
<b>Impacto: Granizadas</b>	
¿Qué cambios en el clima del municipio cree que podrían afectar este sector?	Lluvias intensas con granizos
¿Se encuentra este sector sujeto a algún estrés?	incremento en este tipo de fenómenos con granizos de mayor tamaño que daña las cosechas
Si así fuera ¿Cómo agravaría el impacto ese estrés?	Se afectarían siembras de temporal sobre todo
Si el impacto ocurre ¿se afectará la funcionalidad del sector?	S3 Probablemente empeore, pero con afectaciones temporales



**Tabla 9.2. Valoración de la sensibilidad del sector agrícola a los diferentes impactos presentes en el Municipio**

### 9.3 Capacidad de adaptación

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 4**, se procedió a hacer un análisis sobre la capacidad de adaptación de estos sectores. Con información del municipio y asesoría técnica, encontrándose a manera de resumen lo siguiente:

- El fenómeno hidrometeorológico más frecuente son las lluvias torrenciales, ante este fenómeno el sector con mayor capacidad de adaptación es el sector forestal. Por otra parte, el sector que menor capacidad de adaptación ante el mismo impacto es el social, pues se afecta infraestructura por el aumento de los caudales y deslaves y deslizamientos derivados de la acumulación humedad causada por las mismas.

La capacidad de adaptación, al igual que la vulnerabilidad, se evalúa a partir de una serie de preguntas basadas en la amenaza, y se otorga una valoración de acuerdo a la experiencia y criterio de los asistentes, sobre el costo que representaría la adaptación a los impactos detectados.

Teniendo como referencia para la valoración de costos la tabla de criterios proporcionada por ICLEI.

¿Qué costo requeriría el sector para ajustarse a los impactos proyectados?				
Muy alto (\$\$\$\$\$) (CA1)	Alto (\$\$\$\$\$) (CA2)	Medio (\$\$\$) (CA3)	Bajo (\$\$) (CA4)	Muy bajo (\$) (CA5)

**Tabla 9.4** Tabla de valoración de costos

A continuación se presenta la capacidad de adaptación identificada para cada sector de acuerdo el impacto de deslaves, el desglose de la capacidad de adaptación de cada sector a los impactos detectado puede verse en el anexo 4.

Impacto	Deslaves
Sector	Agrícola

¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con costo y trastorno mínimos?	(CA1) No, el costo recuperación sería muy elevado
Explique la respuesta	La pérdida de los cultivos es costosa y la recuperación de suelo es un proceso largo y costoso
Impacto	Deslaves
Sector	Pecuario
¿Puede el Sector ajustarse al impacto proyectado con costo y trastorno mínimos?	(CA3) Si, a mediano costo
Explique la respuesta	La pérdida del ganado es costosa y la recuperación sector sería complicada debido a las condiciones mismo.


**Tabla 9.5** Tabla de valoración de costos de los impactos por sector

Amenaza	Impacto	Sector con capacidad de adaptación alta	Sector con capacidad de adaptación media	Sector con capacidad de adaptación baja
<b>Lluvias torrenciales</b>	Inundaciones	Agrícola, Pecuario		Social, Turismo,
	Deslaves	Turismo		Social
	Granizadas			Agrícola, Social
	Daños a la infraestructura y vías de comunicación			Turismo ,Social
<b>Sequia</b>	Incendios	Social, Pecuario		Turismo, Agrícola, forestal
<b>Frentes fríos</b>	Heladas	Social, Forestal, Agrícola, Turismo		

**Tabla 9.6.** Integración de los resultados obtenidos a partir del análisis de percepción social

## 9.4 Cálculo del riesgo

El análisis de riesgos, se elaboró partiendo de los valores identificados de vulnerabilidad. La vulnerabilidad se encontró a partir de una tabla, donde se obtiene los valores a partir de la estimación de la sensibilidad y capacidad de adaptación.

Matriz de Vulnerabilidad							Valoración de Vulnerabilidad. La puntuación va de lo más bajo (1) a lo más alto (5)
		Sensibilidad: Baja → Alta					
		S1	S2	S3	S4	S5	
Capacidad de Adaptación Baja ↓ Alta	CA1	V2	V2	V4	V5	V5	
	CA2	V2	V2	V3	V4	V5	
	CA3	V2	V2	V3	V4	V4	
	CA4	V1	V2	V2	V3	V3	
	CA5	V1	V1	V2	V3	V3	

**Tabla 9.7** Matriz de vulnerabilidad

Una vez encontrados estos valores se calculó la vulnerabilidad máxima, que es el número total de los sectores afectados por ese fenómeno multiplicado por el valor más alto de vulnerabilidad. De esta manera se obtuvieron los valores para aplicar la fórmula de riesgo:

$$\text{Riesgo} = (\text{Vulnerabilidad total} / \text{Vulnerabilidad máxima}) * (\text{Rango de amenaza}) * (25)$$

Una vez aplicada la fórmula se obtuvieron los siguientes resultados: El impacto considerado de mayor riesgo en el municipio son los incendios causados por la sequía en conjunto con factores humanos, seguido de las inundaciones derivadas de las lluvias torrenciales y las heladas causadas por los frentes fríos.

Los resultados fueron compilados en la siguiente tabla:

IMPACTO	ESPECTRO
Inundación	75
Deslaves	52
Daño a la infraestructura y carreteras	40
Incendios	95
Heladas	72
Granizadas	32

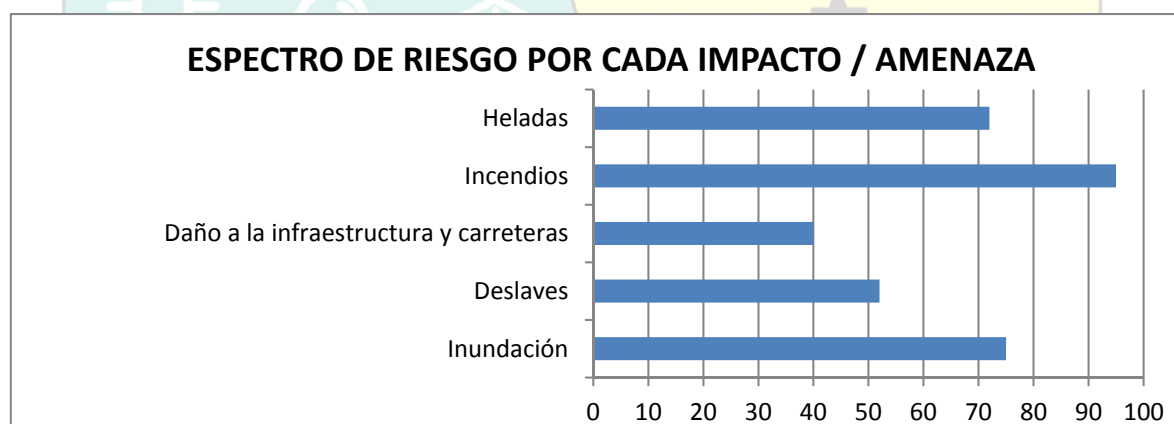
**Tabla 9.8** Grado de riesgo por impacto

Basados en la siguiente valoración;

Espectro de riesgo							
5-20 Muy bajo	21-35 Bajo	36-50 Medio-bajo	51-65 Medio	66-80 Medio-alto	81-95 Alto	96-110 Muy alto	111-125 Extremo

**Tabla 9.9** Espectro de riesgos

Se concluye que el mayor riesgo en San Sebastián del Oeste son los incendios forestales y estos afectan diversos sectores principalmente el forestal y los servicios del bosque, e indirectamente el sector más productivo del municipio que es el turístico.



**Tabla 9.10** Espectro de riesgo por impacto

## 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.

Tema	Meta	Línea de acción
<b>Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas</b>	Aumentar en 30% la superficie bajo reforestación y restauración de los ecosistemas para 2020	Establecer y fortalecer esquemas de manejo sustentable comunitario en ecosistemas forestales
<b>Desarrollo poblacional y económico sustentable</b>	Mejorar la distribución urbana y rural de manera más eficiente aumentando la seguridad social y económica de la población disminuyendo	Fortalecer el Plan de Desarrollo Municipal, elaborar Atlas de Riesgos Municipal

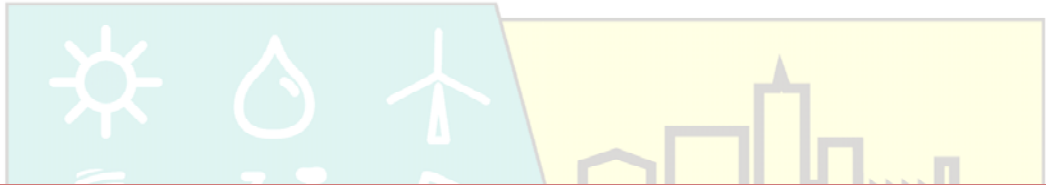


los eventos peligrosos del  
cambio climático

**Tabla 10.1** Metas y línea de acción

De esta manera se encontraron diferentes medidas de adaptación para el municipio de San Sebastián del Oeste, en esta selección 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.

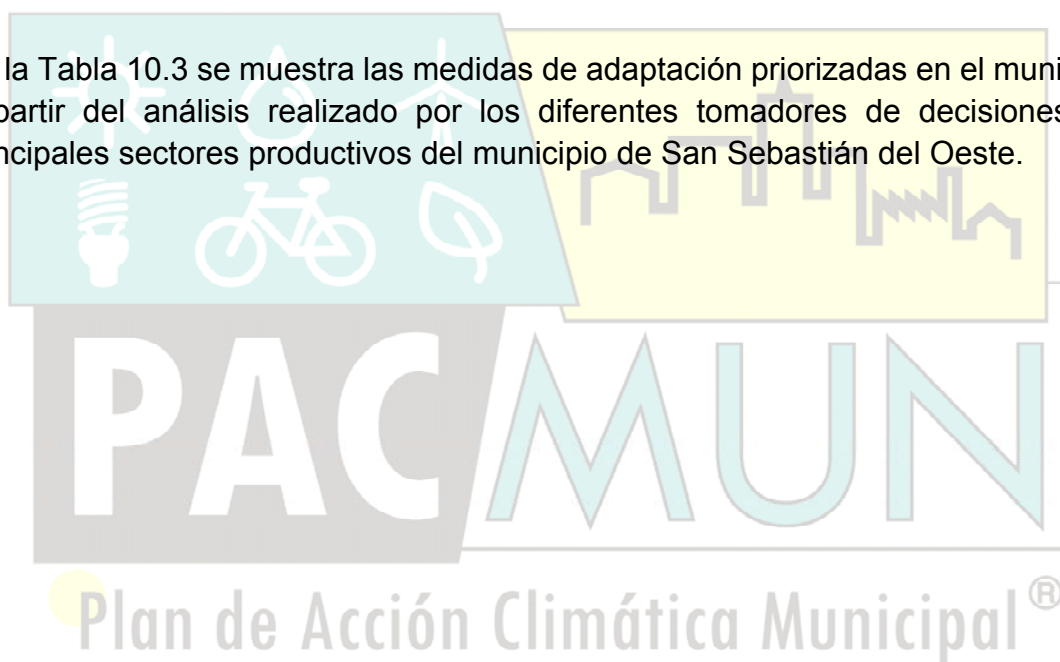


Acción de Adaptación	Aplicabilidad Local	Impacto atacado	Sector beneficiado	Implementadores
<b>Atlas de Riesgo Municipal y Plan de Desarrollo Urbano Municipal</b>	Evitar asentamientos poblacionales o actividades económicas primarias en zonas de anegación natural del agua así como en zonas de fragilidad en suelos	Deslaves, inundaciones	Agrícola, Pecuario y Social	Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, Protección Civil, a nivel municipal
<b>Sistemas de agricultura protegida</b>	Implementación de agricultura protegida que permita mantener la producción agrícola aun con lluvias torrenciales y sequía	Inundaciones y falta de agua	Agrícola	Municipio apoyado en dependencias federales y estatales.
<b>Programa de manejo de fuego</b>	El área de ecología y medio ambiente deberán implementar medidas de prevención y combate de incendios en zonas forestales y agrícolas	Incendios	Agrícola y forestal	Municipio con apoyo de dependencias estatales y federales.

<b>Restauración de áreas forestales</b>	Se buscara la reforestación de áreas forestales siniestradas o expuestas a cambio de usos de suelo fuera de norma.	Medida transversal que permite controlar todos los impactos meteorológicos, regular el clima y captar carbono	todos	Área de ecología y medio ambiente del municipio, con apoyos estatales y federales
---	--	---	-------	---

**Tabla 10.2** Acciones de adaptación propuestas

En la Tabla 10.3 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 San Sebastián del Oeste.



Medidas de adaptación priorizadas	Descripción de la medida
<b>1. Programa de manejo de fuego</b>	Establecimiento de un programa de prevención y atención de incendios en el área agrícola y forestal.
<b>2. Elaboración del Atlas de Riesgos Municipal</b>	Evitar asentamientos poblacionales o actividades económicas primaria en zonas de anegación natural del agua así como en zonas de fragilidad en suelos
<b>3. Sistemas de agricultura protegida</b>	Establecimiento de un programa de fomento agrícola, bajo esquemas de agricultura protegida.
<b>4. Programa de desazolve de ríos y arroyos que pasan por las zonas urbanas.</b>	Programa de monitoreo de cauces de ríos y arroyos que pasan por las zonas urbanas o rurales del municipio, programa permanente de desazolve, y protección civil para la prevención de desastres.

**Tabla 10.3** Acciones de adaptación propuestas

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.

Como se mencionó previamente, en abril de 2017 se llevaron a cabo talleres de consulta pública. En un ejercicio de priorización de medidas, alineado con criterios Nacionales y Estatales de las políticas de cambio climático, se confirmaron, eliminaron o agregaron medidas tanto para mitigación como adaptación. A continuación, se presenta la matriz final de medidas de adaptación priorizadas, las cuales serán implementadas como parte del desarrollo de este programa.

Medidas de adaptación priorizadas	Meta	Área responsable
Implementar sistemas de agricultura protegida		
Identificar cultivos aptos a condiciones climáticas adversas		
Implementar sistemas captadores de agua		
Desarrollar e implementar un programa de manejo del fuego		
Desarrollar e implementar un programa de ordenamiento territorial		

local/regional, considerando los ordenamientos territoriales comunitarios existentes		
Desarrollar un Atlas de fauna para conservación		
Elaborar el atlas municipal/regional		
Desarrollar mercados certificados		
Implementar un programa de desazolve de ríos y arroyos de zonas urbanas		




**Tabla 10.4** Acciones de adaptación priorizadas a partir de los resultados de la consulta pública


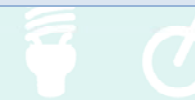
## 11. Medición, Reportaje y Verificación y Monitoreo y Evaluación

En este rubro se cuenta con una herramienta que permitirá registrar el avance de las medidas, con miras a realizar reportes de carácter intermunicipal y regional, estatal e incluso con carácter nacional e internacional, para la búsqueda de financiamiento y apoyo técnico. Esta herramienta servirá para consignar información por medida respecto a: línea base, unidad de medida, meta, avances anuales, plazo de cumplimiento y responsables. Al tratarse de una versión simplificada, se privilegia la sistematización de información sobre los detalles técnicos exhaustivos. Otro de los fines de su utilización, será el de facilitar el intercambio de información a partir de un formato único, tanto entre municipios como entre estos y la Junta Intermunicipal. Del análisis de los avances e información vertida, se podrán realizar evaluaciones del progreso de los programas regional y municipales, así como tomar previsiones e implementar medidas correctivas que permitan la mejora continua de los procesos de adaptación y mitigación del cambio climático considerados en estos instrumentos de planeación.



Adapt/Mitig	Medida	Indicador	Unidad medida	Línea base	Meta	Plazo	Avances anuales			Responsable(s)
							A1	A2	A...	
Adapt	Implementar sistemas agricultura protegida									
Adapt	Identificar cultivos aptos a condiciones climáticas adversas									
Adapt	Implementar sistemas captadores de agua									
Adapt	Desarrollar e implementar programa de manejo del fuego									
Adapt	Desarrollar e implementar programa ordenamiento territorial local/regional, considerando ordenamientos territoriales comunitarios existentes									
Adapt	Desarrollar un Atlas de fauna para conservación									
Adapt	Elaborar el atlas municipal/regional									
Adapt	Desarrollar mercados certificados									

Adapt/Mitig	Medida	Indicador	Unidad medida	Línea base	Meta	Plazo	Avances anuales			Responsable(s)
							A1	A2	A...	
Adapt	Implementar programa desazolve de ríos arroyos de zonas urbanas	  								
Mitig	Desarrollar implementar programa agrosilvicultura comunitaria									
Mitig	Desarrollar implementar programa movilidad									
Mitig	Implementar programa de manejo integral de residuos									
Mitig	Adoptar sistemas integrales con agropastoreo agrosilvopastoreo									
Mitig	Evitar cambio de uso de suelo									
Mitig	Construir una planta de tratamiento aguas residuales									
Mitig	Implementar centro de acopio materiales reciclables									

Adapt/Mitig	Medida	Indicador	Unidad medida	Línea base	Meta	Plazo	Avances anuales			Responsable(s)
							A1	A2	A...	
Mitig	Usar de forma racional el transporte privado									
Mitig	Desarrollar programa educación ambiental									
Mitig	Construir planta compostaje residuos sólidos orgánicos municipales									
Mitig	Cambiar lámparas tradicionales alumbrado público por LED									
Mitig	Aprovechar el biogás de rellenos sanitarios									
Mitig	Reactivar planta tratamiento de aguas residuales									
Mitig	Implementar micromedición para aguas residuales en la cabecera municipal									
Mitig	Adecuar y poner en marcha el raso municipal									

## 12. Conclusiones

San Sebastián del Oeste es considerado en la iniciativa REDD+ como un Área de Acción Temprana (ATREDD+), esto le confiere la gran responsabilidad de trabajar por revertir el nivel de emisiones que hasta el momento es generado, la línea base la marca el inventario realizado en este PACMUN.

La realización del inventario de GEI requirió de grandes esfuerzos de recuperación, búsqueda y sistematización de información, siendo que los registros a detalle, integrados y homologados son escasos. El reto para la generación de inventarios cada vez más certeros en los distintos sectores es la adquisición y registro sistemático de datos.

A partir del inventario, se reconoce que el sector residuos es el principal emisor de GEI (aproximadamente 42%), siendo la categoría de Residuos Sólidos Urbanos la que mayor aportación tiene: 14,577 Ton de CO<sub>2</sub> eq que corresponde al 32.9% municipal.

El sector energía se identifica como el segundo emisor con casi el 32% de las emisiones municipales, debido a que el consumo de gasolina y diésel para el transporte es elevado.

El resto de los sectores emiten el 25% de las emisiones de San Sebastián del Oeste, con lo que, a pesar que los esfuerzos de reducción de emisiones tienen que concentrarse en los sectores con mayor aportación, no significa que deban ser ignorados, un ejemplo de esto es que en las acciones de adaptación fueron reconocidos como elementos puntuales para ser ejecutados por el municipio.

Este PACMUN es el primer esfuerzo de San Sebastián del Oeste ante el reto que implica el cambio climático, se alinea al PEACC (por publicar) y a las directrices maradas por la Ley Nacional y Estatal ante el Cambio Climático.

Las metas y las acciones que han sido planteadas deben ser integradas y consideradas por otros instrumentos de planeación municipal, con la finalidad de que se traduzcan en políticas públicas y acciones concretas encaminadas a disminuir las emisiones y por tanto la vulnerabilidad de San Sebastián del Oeste ante el cambio climático.

## 13. 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/gpoglulucf/gpoglulucf.html>]

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

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

## 14. 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)]

## C

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

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

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

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

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

**Coherencia:** Significa que el inventario debe ser internamente coherente en todos sus elementos con los inventarios de otros años. Un inventario es coherente si se utilizan las mismas metodologías para el año de base y para todos los años subsiguientes y si se utilizan conjuntos de datos coherentes para estimar las emisiones o absorciones de fuentes o sumideros. Se puede considerar coherente

un inventario que utiliza diferentes metodologías para distintos años si se realizó la estimación de forma transparente, tomando en cuenta las pautas del Volumen 1 sobre buenas prácticas en cuestión de coherencia de la serie temporal.

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

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

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

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

**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

**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 antropogénico que más afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente su Potencial de calentamiento mundial es igual a 1.

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

**E**

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

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

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

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

**Escenario Climático:** Una posible y normalmente simplificada representación del clima a futuro, basado en un consistente conjunto de relaciones climáticas, que fueron construidas para uso exclusivo de investigar las consecuencias potenciales del cambio climático Antropogénico, casi siempre para la creación de modelos de impacto.

**Exactitud:** Medida relativa de la exactitud de una estimación de emisión o absorción. Las estimaciones deben ser exactas en el sentido de que no sean

sistemáticamente estimaciones que queden por encima o por debajo de las verdaderas emisiones o absorciones, por lo que pueda juzgarse, y de que las incertidumbres se hayan reducido lo máximo posible. Deben utilizarse metodologías adecuadas que cumplan las directrices sobre buenas prácticas, con el fin de favorecer la exactitud de los inventarios.

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

F

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

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

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

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

G

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

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



## H

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

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

## I

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

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

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

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

## L

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

## M

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

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

**Metano (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 antropógenos (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) en un 5% como mínimo por debajo de los niveles de 1990 durante el período de compromiso de 2008 a 2012. El Protocolo de Kyoto entró en vigor el 16 de febrero de 2005.

## R

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

**Remoción de GEI o carbono:** Véase Incorporación

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

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

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

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



**Riesgo:** Probabilidad combinada de la amenaza y la vulnerabilidad.

## S

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

**Secuestro de GEI o carbono:** Véase Incorporación

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

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

**Sustentabilidad:** La capacidad de una sociedad humana de apoyar en su medio ambiente el mejoramiento continuo de la calidad de vida de sus miembros para el largo plazo; las sustentabilidades de una sociedad es función del manejo que ella haga de sus recursos naturales y puede ser mejorada indefinidamente.

## T

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

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

## U

**Unidades 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.

## 15. Unidades

### Prefijos y factores de multiplicación

Factor de multiplicación	Abreviatura	Prefijo	Símbolo
1 000 000 000 000 000	$10^{15}$	peta	P
1 000 000 000 000	$10^{12}$	tera	T
1 000 000 000	$10^9$	giga	G
1 000 000	$10^6$	mega	M
1 000	$10^3$	kilo	k
100	$10^2$	hecto	h
10	$10^1$	deca	da
0,1	$10^{-1}$	deci	d
0,01	$10^{-2}$	centi	c
0,001	$10^{-3}$	mili	m
0,000 001	$10^{-6}$	micro	$\mu$

### Unidades y abreviaturas

metro cúbico	$m^3$
hectárea	ha
gramo	g
tonelada	t
julio	J
grado Celsius	°C
caloría	cal
año	añ
capita	cap
galón	gal
materia seca	m.s.
kilogramo	kg
libra	lb
atmósfera	atm
Pascal	Pa
hora	h
Vatio	W

### Equivalencias

- 1Tonelada = 1000 kilogramos
- 1 Gigagramos = 1000 toneladas
- $1m^3$  = 1000 litros

## 16. Acrónimos

CONAFOR. Comisión Nacional Forestal

ICLEI. Gobiernos Locales por la Sustentabilidad

GEI. Gases de Efecto invernadero

INEGEI. Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

INEGI. Instituto Nacional de Estadística y Geografía

JISOC. Junta Intermunicipal Sierra Occidental y Costa

SEMADET. Secretaria de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

SAGARPA. Secretaria de Agricultura, Ganadería y Pesca

USCUSS. Uso del Suelo Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

## 17. Anexos Digitales

Anexo 1. Datos de Actividad

Anexo 2 Inventarios

Anexo 3 Medidas de Mitigación

Anexo 4 Vulnerabilidad y Riesgo

