

# GOBERNANZA CLIMÁTICA EN MÉXICO

APORTES PARA LA CONSOLIDACIÓN ESTRUCTURAL DE LA PARTICIPACIÓN  
CIUDADANA EN LA POLÍTICA CLIMÁTICA NACIONAL



VOLUMEN I  
DIAGNÓSTICOS

José Clemente Rueda Abad  
Carlos Gay García  
Benjamín Ortiz Espejel  
Coordinadores

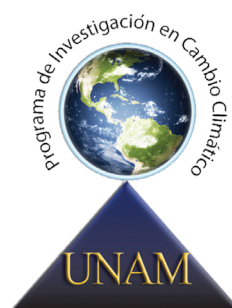




# **La Gobernanza Climática en México: Aportes para la consolidación estructural de la participación ciudadana en la política climática nacional**

## **VOLUMEN I DIAGNÓSTICOS**

**José Clemente Rueda Abad  
Carlos Gay García  
Benjamín Ortiz Espejel  
(Coordinadores)**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN CAMBIO CLIMÁTICO  
MÉXICO, 2017**

**Esta obra ha sido sometida al arbitraje de pares académicos**

**LA GOBERNANZA CLIMÁTICA EN MÉXICO: APORTES PARA LA  
CONSOLIDACIÓN ESTRUCTURAL DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA EN LA POLÍTICA CLIMÁTICA NACIONAL  
VOLUMEN I: DIAGNÓSTICOS**

**ISBN OBRA COMPLETA: 978-607-02-9769-4**

**ISBN DEL VOLUMEN: 978-607-02-9771-7**

Universidad Nacional Autónoma De México  
Programa de Investigación en Cambio Climático

**Coordinadores:**

José Clemente Rueda Abad  
Carlos Gay García  
Benjamín Ortiz Espejel

**Edición:**

Olivia Gutierrez Fuentes, Deysi Ofelmina Jerez Ramírez, Pamela Ligregni Aguilera  
Liliana López Morales, Rodolfo Francisco Sánchez Lara y Valeria Vidal Aguirre.

**Portada, formación y diseño editorial:**

Uziel Soriano Flores

D.R. © 2017 Programa de Investigación en Cambio Climático de la  
Universidad Nacional Autónoma de México

Primera Edición

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida o transmitida de cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluye el fotocopiado, la grabación o cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información, sin la autorización por escrito del editor.

Publicación realizada en formato digital para ser distribuida en el sitio de internet  
[www.pincc.unam.mx](http://www.pincc.unam.mx)

Formato electrónico: PDF

Tamaño del documento: 321 páginas a tamaño carta para web (612 x 792 pixeles)

Peso: 17 Mb

Esta obra fue financiada con recursos del proyecto PINCC-CONACYT 279528 “Fortalecimiento a las actividades de investigación y fomento a la vinculación en cambio climático”



## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN

11

### VOLUMEN I

### DIAGNÓSTICOS

### SECCIÓN I:

### AVANCES INSTITUCIONALES EN EL ÁMBITO FEDERAL

## CAPÍTULO 1

### GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO CLIMÁTICO: SOCIEDAD CIVIL Y GOBERNANZA

INTRODUCCIÓN	27
1.1. LA SOCIEDAD CIVIL EN LA ENCRUCIJADA DEL CAMBIO CLIMÁTICO	29
1.2. ALGUNOS EJEMPLOS DE ORGANIZACIONES CIVILES VINCULADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO	33
1.3. MITIGACIÓN, SOCIEDAD CIVIL Y VULNERABILIDAD	36
1.4. MOVILIZACIONES COMUNITARIAS Y CIUDADANAS, ¿EN PREVISIÓN DE CRISIS CLIMÁTICA?	40
1.5. HACIA UNA GOBERNANZA DEMOCRÁTICA Y PARTICIPATIVA	44
CONCLUSIONES	49
FUENTES DE CONSULTA	50

**Daniel Rodríguez Velázquez**

Escuela Nacional de Trabajo Social, UNAM

## CAPÍTULO 2

### LAS COMUNICACIONES NACIONALES DE MÉXICO ANTE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

INTRODUCCIÓN	55
2.1. MÉXICO ANTE LA UNFCCC	56
2.2. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA PRIMERA COMUNICACIÓN NACIONAL	60
2.3. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA SEGUNDA COMUNICACIÓN NACIONAL	61
2.4. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL	63
2.5. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA CUARTA COMUNICACIÓN NACIONAL	65
2.6. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA QUINTA COMUNICACIÓN NACIONAL	67
2.7. ¿QUÉ PODEMOS ESPERAR PARA LA SEXTA COMUNICACIÓN?	69
CONCLUSIONES	70
FUENTES DE CONSULTA	73

**Laila Haddad Morales<sup>1</sup>, Eduardo Fernández Nájera<sup>2</sup> y**

**María Marcela Morales Gómez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Colegio Nacional de Valuadores Interdisciplinarios al Servicio de la Comunidad  
A. C.

<sup>2</sup> Consultor Independiente en Relaciones Internacionales

<sup>3</sup> Biofábrica Siglo XXI

## CAPÍTULO 3

### LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA PARA CAMBIO CLIMÁTICO

INTRODUCCIÓN	75
3.1. CONTEXTO ACTUAL - ARQUITECTURA INSTITUCIONAL	76
3.2. MECANISMOS DE COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL	76
3.3. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA	80
3.4. PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL Y EL SECTOR PRIVADO	85
3.5. CASO DE ESTUDIO	86
3.6. INSTRUMENTOS RELACIONADOS	89
CONCLUSIONES	89
FUENTES DE CONSULTA	91

**Gustavo Sadot Sosa Núñez**

Instituto Mora

## CAPÍTULO 4

### EL MARCO JURÍDICO NORMATIVO CLIMÁTICO DE MÉXICO Y LA NORMALIZACIÓN DE LA RESPUESTA INSTITUCIONAL AL CAMBIO CLIMÁTICO: GOBERNANZA Y CUMPLIMIENTO

INTRODUCCION	93
4.1 EL MARCO JURÍDICO DE LA GOBERNANZA CLIMÁTICA EN MÉXICO	94
4.1.1. DEFINICIONES JURÍDICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO	94
4.1.2. EL DERECHO AL MEDIO AMBIENTE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO	94
4.1.3. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO	95
4.1.4. LOS TRATADOS Y CONVENCIONES INTERNACIONALES EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCORPORACIÓN COMO DERECHO NACIONAL	97
4.1.5. CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)	100
4.2. LA GOBERNANZA CLIMÁTICA EN MÉXICO: LA RESPUESTA INSTITUCIONAL EN EL ÁMBITO FEDERAL.	102
4.2.1. PROGRAMAS DE CAMBIO CLIMÁTICO	102
4.2.1.1. PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2009-2012 (D.O.F. 28 de agosto de 2009)	103
4.2.1.2. PROGRAMA ESPECIAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 2014-2018 (D. O. F. 28 de abril de 2014)	103
4.2.2. EL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA COMO AGENTE DEL CAMBIO CLIMÁTICO.	105
4.2.3. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	107
CONCLUSIONES	110
FUENTES DE CONSULTA	111

**Ana Laura Acuña Hernández<sup>1</sup>, María del Carmen Carmona Lara<sup>2</sup> y Laila Alicia Peralta Escobar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Acatlán, UNAM

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM

<sup>3</sup> Facultad de Derecho y Ciencias Sociales, Universidad Autónoma de Tamaulipas



## CAPÍTULO 5

### LAS EMISIONES Y LA MITIGACIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA

INTRODUCCIÓN	115
5.1. INVENTARIOS DE EMISIONES	115
5.1.1. TRANSPORTE	120
5.1.2. ENERGÍA	122
5.1.3. USO DE SUELO	125
5.2. ANÁLISIS GENERAL	126
CONCLUSIONES	127
FUENTES DE CONSULTA	128

**Xóchitl Cruz Núñez<sup>1</sup>, Karen Gabriela Rossell Méndez<sup>1</sup> y**

**Víctor Alejandro Ortiz Rivera<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM

## CAPÍTULO 6

### REFORMA ENERGÉTICA EN MÉXICO: UNA OPORTUNIDAD PARA MITIGAR LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR HIDROCARBUROS

INTRODUCCIÓN	131
6.1. LAS EMISIONES DE GEI PROVENIENTES DEL SECTOR HIDROCARBUROS EN MÉXICO	132
6.1.1. LA CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR HIDROCARBUROS EN LAS EMISIONES TOTALES NACIONALES	132
6.1.2. ORIGEN Y PRINCIPALES FUENTES DE LAS EMISIONES EN EL SECTOR HIDROCARBUROS	135
6.1.3. LÍNEA BASE 2013-2030 Y PRONÓSTICOS DE PRODUCCIÓN	137
6.2. LOS COMPROMISOS ESTABLECIDOS POR MÉXICO RESPECTO A LA MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GEI EN EL SECTOR HIDROCARBUROS	138
6.2.1. LOS COMPROMISOS NACIONALES	138
6.2.2. LOS COMPROMISOS INTERNACIONALES	139
6.3. LA REFORMA ENERGÉTICA: UNA OPORTUNIDAD PARA CONTRIBUIR EN LA MITIGACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI EN EL SECTOR HIDROCARBUROS	141
6.3.1. UN NUEVO MARCO REGULATORIO PROPICIO AL DESARROLLO DE INSTRUMENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL SECTOR HIDROCARBUROS	141
6.3.2. LA COORDINACIÓN A NIVEL NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DEL SECTOR HIDROCARBUROS	144
6.3.3. PROSPECTIVAS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES	145
CONCLUSIONES	146
FUENTES DE CONSULTA	147

**Maxime Le Bail<sup>1</sup>, Norma Patricia Muñoz Sevilla<sup>2</sup> y Dora Luz Llanes Herrera<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

<sup>2</sup> Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto Politécnico Nacional.

## SECCIÓN II:

### AVANCES INSTITUCIONALES EN EL ÁMBITO SUBNACIONAL

#### CAPÍTULO 7

##### PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE PUEBLA

INTRODUCCIÓN	151
7.1. LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE PUEBLA (LCCEP) Y SU VINCULACIÓN CON LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC)	152
7.2. ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL ESTADO DE PUEBLA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO	157
7.3. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA VINCULACIÓN DE EMAEPCC Y LA LCCEP	161
7.4. GOBERNANZA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE PUEBLA	163
CONCLUSIONES	166
FUENTES DE CONSULTA	167

**María de la Cruz Martínez Portugal, Emma Juárez Núñez**

**Marco Antonio Herrera García y Apolonio Juárez Núñez**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

#### CAPÍTULO 8

##### CONSIDERACIONES DEL PLAN DE ACCIÓN ANTE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE CHIAPAS

INTRODUCCIÓN	169
8.1. EL ESTADO DE CHIAPAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.	172
8.2. EL PROGRAMA DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE CHIAPAS (PACCCH).	174
8.3. CONTEXTO SOCIAL ANTE CAMBIO CLIMÁTICO.	176
8.4. CONTEXTO AMBIENTAL ANTE CAMBIO CLIMÁTICO.	177
8.5. CONTEXTO LEGAL ANTE CAMBIO CLIMÁTICO	182
CONCLUSIONES	183
FUENTES DE CONSULTA	184

**Silvia Ramos Hernández<sup>1</sup>, Emmanuel Díaz Nigenda<sup>1</sup>, Horacio Morales Iglesias<sup>1</sup>, Williams Vázquez Morales<sup>1</sup>, Víctor Orlando Magaña Rueda<sup>2</sup>, Andrea Venegas Sandoval<sup>1</sup>, Iris Cossío Pérez<sup>1</sup> y María de los Ángeles Hernández Moreno<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático del Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

<sup>2</sup> Instituto de Geografía UNAM



## CAPÍTULO 9

### PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE TABASCO

INTRODUCCIÓN	187
9.1. GOBERNANZA Y EL CLIMA EN TABASCO	188
9.2. PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE TABASCO.	198
9.3. EL ESTADO DE TABASCO MARCO NORMATIVO	200
9.4. EL SECTOR EMPRESARIAL Y LA SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA	203
9.4.1. SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA (ASOCIACIÓN ECOLÓGICA SANTO TOMAS)	203
9.4.2. SECTOR EMPRESARIAL: COPARMEX (CONFEDERACIÓN PATRONAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA)	205
CONCLUSIONES	206
FUENTES DE CONSULTA	206

**Lilly Gama<sup>1</sup>, Dora María Frías Márquez<sup>1</sup> y Miguel Ángel Díaz Perera<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<sup>2</sup> Colegio de la Frontera Sur, Sede Villahermosa

## CAPÍTULO 10

### EL PLAN DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA BAJA CALIFORNIA SUR

INTRODUCCIÓN	211
10.1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE BAJA CALIFORNIA SUR	213
10.2. GOBERNANZA Y SU FORTALECIMIENTO EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PLAN ESTATAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA BAJA CALIFORNIA SUR	216
10.2.1 GOBERNANZA: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS	216
10.2.2 PROCESO DE INVESTIGACIÓN Y FOROS DE CONSULTA: COOPERACIÓN INSTITUCIONAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	219
10.2.3 LA CONSOLIDACIÓN DE LA GOBERNANZA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA BAJA CALIFORNIA SUR	220
10.3. EL PEACC-BCS Y EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE SUDCALIFORNIA	222
10.3.1. ESCENARIOS CLIMÁTICOS	223
10.3.2. VULNERABILIDAD DE LOS SECTORES ECONÓMICOS	223
10.3.3 VULNERABILIDAD SOCIAL	225
10.4. LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA CLIMÁTICA Y DE LA FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE BAJA CALIFORNIA SUR	226
10.4.1 CREACIÓN DE LA AGENDA CLIMÁTICA: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES DESDE LOS FOROS DE CONSULTA CIUDADANA DEL PEACC-BCS	226
10.4.2 EL PROCESO DE GOBERNANZA EN LA ACCIÓN CLIMÁTICA: LOGROS Y RETOS	229
CONCLUSIONES	231
FUENTES DE CONSULTA	233

**Antonina Ivanova Boncheva y Alba Eritrea Gámez**

Universidad Autónoma de Baja California Sur

## CAPÍTULO 11

### CAMBIO CLIMÁTICO Y POLÍTICA PÚBLICA EN QUERÉTARO

INTRODUCCIÓN	235
11.1. CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE QUERÉTARO	236
11.2. EL PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO- QUERÉTARO (2010-2015)	239
11.3. IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS RESULTANTES DEL PEACC-QUERÉTARO.	245
CONCLUSIONES	249
FUENTES DECONSULTA	251

**Humberto Suzán Azpiri y Aurelio Guevara Escobar.**

Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro

## CAPÍTULO 12

### PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE TAMAULIPAS

INTRODUCCIÓN.	253
12.1. EL DESARROLLO DEL INFORME: PECC DE TAMAULIPAS 2015-2030.	260
12.2. RESULTADOS Y CONSIDERACIONES SIGNIFICATIVAS.	261
CONCLUSIÓN Y PROPUESTAS.	268
FUENTES DE CONSULTA	270

**Rocío del Carmen Vargas Castilleja, Julio Cesar Rolón Aguilar, Roberto Pichardo Ramírez, y Juana Treviño Trujillo**

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller”, Universidad Autónoma de Tamaulipas

## CAPÍTULO 13

### LA GOBERNANZA CLIMÁTICA DEL ESTADO DE MÉXICO: ENTRE INERCIAS DE LA CULTURA POLÍTICA, AUSENCIA DE JUSTICIA PROCESAL Y UN PÁLIDO REFLEJO DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA TOMA DE DECISIONES

INTRODUCCIÓN.	273
13.1. CULTURA POLÍTICA.	275
13.2. TEORÍA DE LA GOBERNANZA Y SU APLICACIÓN.	276
13.3. ELEMENTOS MÍNIMOS DE LA JUSTICIA PROCESAL.	278
13.4. LA CULTURA POLÍTICA DEL ESTADO DE MÉXICO: ¿VIRTUD O DEFECTO?	280
13.5. LA GOBERNANZA EN LA ESTRATEGIA ESTATAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE MÉXICO (EECCEDOMEX).	281
13.6. POLÍTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE MÉXICO.	283
CONCLUSIONES.	286
FUENTES DE CONSULTA	288

**Jorge Alberto Escandón Calderón**

Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM



## CAPÍTULO 14

### EL ESTADO DE COLIMA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO: SUS ACCIONES Y SUS RETOS

INTRODUCCIÓN	293
14.1. HACIA UN PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN CLIMÁTICA EN EL ESTADO DE COLIMA:	294
14.1.1. EL ESTADO DE COLIMA:	294
14.1.2. LA GESTIÓN AMBIENTAL EN COLIMA:	295
14.1.3. EL NEXO AGUA-ENERGÍA Y ALIMENTOS:	297
14.1.4. POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES:	299
14.2. EL OBJETIVO GENERAL Y PARTICULARES DE LA CREACIÓN DEL PEACC-COLIMA.	301
14.3. RESUMEN DEL INVENTARIO DE GEI 'S:	302
14.4. METODOLOGÍA:	304
14.5. RESULTADOS:	305
14.5.1. SECTOR ENERGÍA-TRANSPORTE	305
14.5.2. SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES:	307
14.5.3. SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO (CUS):	309
14.5.4. SECTOR RESIDUOS SÓLIDOS	312
14.5.5. LOS RECURSOS HÍDRICOS EN COLIMA	314
CONCLUSIONES	315
FUENTES DE CONSULTA	318

**Ana Luz Quintanilla Montoya**

<sup>1</sup> Universidad de Colima





## INTRODUCCIÓN

El presente libro es resultado de las reuniones del Grupo de Políticas Públicas celebradas en el marco de los Talleres de la Red Nacional de Investigación Multidisciplinaria en Cambio Climático (CLIMARED), que es un proyecto académico impulsado por el Programa de Investigación en Cambio Climático de la UNAM y que ha contado con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Gracias a dichos esfuerzos institucionales se han realizado reuniones en el año 2015 en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional en La Paz, B.C.S, en la Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, en Tuxtla Gutiérrez; y, durante el año 2016 en las instalaciones del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM en la sede de Ciudad Universitaria.

En el seno del mencionado Grupo de Trabajo de CLIMARED han participado más de 40 académicos que provienen de diversas instituciones académicas, quienes con sus aportaciones han apoyado al análisis del estado del arte que guarda la política nacional climática. El sentido operativo del mencionado grupo es trascender la fase de elaboración de diagnósticos para poder hacer sugerencias y recomendaciones puntuales a los tomadores de decisiones y que además estas puedan ser fácilmente entendibles por el público en general.

Este es el segundo libro colectivo en el que este grupo de CLIMARED participa con un amplio contingente de investigadores y, al mismo tiempo, fomenta la participación de académicos pertenecientes a los otros grupos que conforman el mencionado plexo de investigadores.

En el caso específico de la primer obra, se hacen recomendaciones puntuales para que el gobierno pueda atender e implementar El Acuerdo de París en territorio mexicano (Rueda, Gay y Quintana, 2016); es decir un acontecimiento que se convertirá, con el paso del tiempo, en un elemento estructural para la política nacional de mitigación de gases de efecto invernadero. Este libro denominado *“La Gobernanza Climática en México: Aportes para la consolidación estructural de la participación ciudadana en la política climática nacional”* apunta exactamente al mismo lugar; es decir, se señalan, tanto a nivel de la Federación como de los Estados, elementos en que no se encuentran consolidados en el diseño institucional de cambio climático para que con ellos se fomente la participación de los ciudadanos en el círculo de la política nacional en la materia.

En el caso específico de este libro el diagnóstico general de la gobernanza climática nacional se encuentra en la Ley General de Cambio Climático (LGCC), que está vigente desde octubre de 2012 y de acuerdo con Ivanova (2016) plantea un esquema de gobernanza multinivel y, de acuerdo con Villamizar (2016) ya antes de la existencia de la LGCC y posterior a su implementación, se ha ido construyendo el andamiaje institucional que permite su existencia como parte de una política pública.

De acuerdo con la LGCC, en el caso específico de la participación ciudadana, se pide la participación de la sociedad en los tres niveles de gobierno (artículos 7, 8 y 9) y esta debe realizarse “en la formulación, ejecución, monitoreo y Evaluación de la Estrategia Nacional, planes y programas de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático” (artículo 26) incluso, dentro de la LGCC, el Título Octavo está relacionado a la Participación Social (DOF, 2017).

En el ámbito federal, la sociedad puede participar en las fases de formulación y ejecución y señala que esta tarea es realizada por el Consejo de Cambio Climático (C3); en las tareas de evaluación de la política climática también participa la sociedad a través de la Coordinación de evaluación que se “integrará por el titular del INECC y seis consejeros sociales” (artículo 23). Una de las tareas que la LGCC le encomienda al C3 es “promover la *participación social informada y responsable* a través de las consultas públicas que determine en coordinación con la Comisión.” (Artículo 57, las negritas son propias) (DOF, 2017).

La vinculación de la LGCC con la Ley Nacional de Planeación deriva en el hecho de que la participación social en la política nacional climática se limita a jugar un rol político en el momento en el que el gobierno pone a disposición del público el instrumento de gobierno que regirá sexenalmente esta materia y es una tarea que se ejerce sólo desde las instancias gubernamentales. Siendo benévolo, incluso se puede afirmar que la LGCC extralimita los mecanismos de participación social reconocidos por la Ley Nacional de Planeación; ya que se permite una representación constante de la sociedad en diversos momentos de la política climática.

Sin embargo, en términos formales esta participación simbólica de la sociedad, no debe ser considerada como una verdadera representación ciudadana en la política climática nacional porque los miembros del C3 así como los seis consejeros sociales que integran la Coordinación de Evaluación no son electos por la sociedad civil; sino que estos son considerados por las autoridades federales para ocupar dichos espacios ya sea por sus méritos personales o profesionales.

En ese entendido, para ser parte del C3 se debe contar con “reconocidos méritos y experiencia en cambio climático” (artículo 51) y deberán ser al menos 15 miembros que provengan de los sectores social, privado y académico. Por su parte, para ser uno de los seis consejeros sociales, los ciudadanos que quieran optar por ejercer en este cargo honorífico deberán ser “representantes de la comunidad científica, académica, técnica e industrial, con amplia experiencia en materia de medio ambiente, particularmente en temas relacionados con el cambio climático” (artículo 23).

En una lectura politológica, la forma en que la LGCC reconoce a la participación social debe ser considerada como una manifestación de carácter aristocrático (que es la concurrencia de los pocos y los mejores (lo cual no promueve una participación de orden democrático (las mayorías) la participación de carácter republicano en este escenario debería ser la exploración que combine ambos principios de representación (las minorías aristocráticas y las mayorías democráticas concurren en la cristalización de un mismo sentido político).

Sin embargo, donde se tiene que hacer énfasis es en que la participación social debe ser informada y responsable (en los tres ámbitos de gobierno) y ello supone que todos los ciudadanos del país deben ser, estar y vivir conscientes del riesgo personal, social, ambiental, cultural, político, institucional, económico y de desarrollo que supone el cambio climático en el devenir de su existencia individual y para con que dicho principio de realidad los ciudadanos puedan incursionar en el espacio público formal e informal, público y privado, controlado o libre de coerción de una manera real y efectiva en el proceso de la política pública en el ámbito climático.

Es exactamente en la fase descrita previamente donde la participación social anclada a la gobernanza climática nacional implementada en los tres niveles de gobierno debe mejorar sus alcances y contenidos para mejorar sus resultados. Siendo realistas, la sociedad mexicana no puede considerarse como informada y responsable teniendo como consecuencia una participación que pasa de ser simbólica a anecdótica por las cuotas de representación social que se establecen en la LGCC y por los criterios con los cuales dicha participación se convierte en una junta de notables que conviven con el gobierno, pero que no cuentan con la legitimidad de la representación popular.

En ese sentido, aunque el marco normativo establezca los métodos y las formas de participación social esta termina siendo ineficaz. Además de ello, la LGCC no reconoce la participación de otros actores interesados, como son los entes de carácter multilateral o la banca comercial.

Después de lo antes dicho, es necesario precisar que el objetivo de este libro es aportar elementos que ayuden al Estado Mexicano y sus tres niveles de gobierno en su tarea de crear una ciudadanía informada y consciente para que la gobernanza climática multinivel puede rendir los frutos esperados en la LGCC. Sin embargo, tampoco puede esperarse que dicho proceso social de frutos de manera inmediata; ya que se trata de un esfuerzo institucional de carácter estructural que apela a la reducción de la vulnerabilidad social en el contexto que nos ocupa.

Este libro está dividido en dos volúmenes y en conjunto suman cinco grandes secciones. Esta forma de organización y edición de los materiales compilados, le permite al lector tener un conjunto de lecturas más ágiles; las cuales pueden, incluso, ser leídas de manera autónoma al resto de cada uno de los volúmenes.

El Volumen I de esta obra se denomina “Diagnósticos” y se compone de dos secciones que se intitulan “Avances institucionales en el ámbito federal” y “Avances institucionales en el ámbito subnacional”. La suma de estas dos secciones permite hacer una revisión de los factores y condiciones institucionales nacionales que regulan la gobernanza multinivel en México. Se hacen revisiones de 8 Programas Estatales de Cambio Climático, los cuales han sido redactados por académicos que formaron parte de la elaboración de dichos instrumentos de política pública; con lo cual se tiene un panorama amplio de la situación nacional y se conforma por 14 capítulos.

El volumen II de esta obra se llama “Retos y opciones” y se conforma de 3 secciones. La

sección 3, se llama “De la incertidumbre a la reducción del riesgo: Aspectos epistémicos globales a considerar por la gobernanza climática en México”; la Sección V se denomina “Procesos económicos globales a considerar por la gobernanza climática en México”; finalmente, la Sección VI se intitula “Elementos para la consolidación estructural de la gobernanza climática en México”.

Las secciones 3 y 4 versan sobre las limitaciones reales de la práctica de la gobernanza y considera discusiones que van de lo global a lo local, de lo científico a lo tecnológico en el ámbito de los escenarios y la mitigación, así como el reconocimiento a que el tema climático se desenvuelve en un criterio de política pública que permite y naturaliza la idea de la gobernanza como una parte endógena de la actividad estatal. Finalmente, la última sección revisa los elementos que el gobierno mexicano puede utilizar, en un planteamiento estructural, para consolidar la gobernanza climática en nuestro país.

El contenido formal de este libro inicia con la sección denominada “*Avances institucionales en el ámbito federal*”. En esta sección se presenta una revisión de los elementos institucionales y normativos en los que se sostiene la idea de la gobernanza climática multinivel de nuestro país.

El primer capítulo de este libro se denomina: *Gestión integral del riesgo climático: sociedad civil y gobernanza*. El autor de esta contribución sugiere que pensar la gestión del riesgo climático en un ámbito de gobernanza democrática, es decir, en el encuentro y articulación de saberes que provengan de diversos actores institucionales y sociales, permitirá la inclusión de dimensiones que hasta el momento han quedado por fuera de las consideraciones institucionales como son la dimensión cultural, territorial y económica. En ese entendido, señala el autor, la organización civil frente al cambio climático –sin evitar realizar la distinción entre sociedad civil y agrupaciones empresariales presuntamente ciudadanizadas- remite a la configuración de nuevas rutas de abordaje, constituyendo un primer paso para el urgente cambio político-institucional ante el afrontamiento integral del riesgo climático.

El presente capítulo 2 denominado *Las Comunicaciones Nacionales de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Este capítulo ha sido colocado en el inicio de esta sección, y del libro, porque este instrumento ha sido la primera respuesta institucional que dio nuestro país a los compromisos adquiridos tras la firma y ratificación de la CMNUCC. En este capítulo se describen las aportaciones presentadas en cada Comunicación Nacional, las cuales se refieren, por ejemplo, a condiciones de los recursos naturales en el país, impactos del cambio climático e investigaciones sobre la contaminación local y global de la Ciudad de México. Por otro lado, también se presentan las debilidades descritas identificadas en cada una de ellas, entre las que cabe destacar; la falta de financiamiento, de trabajo para lograr la sensibilización de la población y la poca existencia de proyectos sobre energías renovables. Finalmente se presentan los objetivos de la Sexta Comunicación Nacional que tendrá lugar en 2018, en la que se pretende informar a la CMNUCC sobre los esfuerzos del Estado Mexicano frente al cambio climático.

El capítulo 3 se llama *La arquitectura institucional e instrumentos de política pública para cambio climático*, este reseña y analiza los instrumentos de política que se han generado en México para responder al cambio climático en el ámbito de la Administración Pública. En este sentido, se presenta la LGCC, se identifica la labor del Sistema Nacional de Cambio Climático, donde se destaca a la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático como el espacio para la toma de decisiones y en donde se elabora, aprueba e implementa el Programa Especial de Cambio Climático (PECC). Asimismo, se presenta a la estrategia nacional de cambio climático, el PECC y los programas estatales que en conjunto forman la política nacional climática. Se hace énfasis en que la política nacional climática necesita de la participación de sectores públicos, privados y de la sociedad civil, quienes deben opinar y proponer acciones en materia de adaptación y mitigación, así como verificar el cumplimiento de las mismas. Por otro lado, se señala la incompatibilidad entre los compromisos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del gobierno federal en el plano internacional con los planes internos.

El capítulo 4, denominado *El marco jurídico normativo climático de México y la normalización de la respuesta institucional al cambio climático: gobernanza y cumplimiento* y en él se analiza el marco jurídico climático en México, con el objetivo de identificar las bases constitucionales legales y normativas que fundamentan la respuesta de las instituciones nacionales ante el cambio climático. Para ello, se han revisado los principios constitucionales que vinculan los derechos humanos con un Medio ambiente sano. En este sentido, se señala la obligación de las autoridades de aplicar un marco jurídico que incluya al conjunto de instrumentos legales, nacionales e internacionales en materia de cambio climático. De la misma manera, se examina la regulación implementada al tomar acciones frente al cambio climático para conocer la manera en que ésta incide en la creación de gobernanza climática y la respuesta institucional. Es así, como este capítulo señala la relación y congruencia entre la ley, la gobernanza y la estructura institucional.

El capítulo 5, se llama *Las emisiones y la mitigación de gases de efecto invernadero como instrumento de política pública*. En éste capítulo se parte del hecho de que los inventarios de emisiones deben ser un insumo importante para decidir la estrategia de mitigación de GEI en nuestro territorio, sin embargo existen datos vinculados de sectores como el de la generación de energía, el uso de suelo y el manejo de los bosques sumado al caso de la Reforma Energética que privilegia la explotación petrolera, lejos de reducir las emisiones de GEI ya que se estima que podría incrementar en 28% para 2020 en comparación con 2010 sugieren que dichos procesos políticos contraponen los compromisos internacionales asumidos por nuestro país en El Acuerdo de París. En ese entendido es necesario que las autoridades consideren que el inventario nacional de emisiones sirva como un instrumento informativo para la construcción de políticas públicas sobre todo en los sectores que más GEI generan en territorio nacional.

El capítulo 6, con el que cierra se primer sección se denomina *Reforma energética en México: una oportunidad para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero en el sector hidrocarburos* y en él se señala que la Reforma Energética podría ser una oportunidad para pro-



mover la modernización de la infraestructura petrolera y gasera, fomentando nuevas prácticas más limpias en el sector y regulando prácticas como el venteo, la quema y la incineración de gas natural, así como estableciendo programas más estrictos respecto a la detección y reparación de fugas, y de eficiencia de los equipos. Sin embargo, dichas expectativas podrían cancelarse y traducirse en un aumento de GEI de este sector sobre todo si se da un incremento en la producción de petróleo. Lo anterior, señalan los autores, no es coherente con las acciones de reducción de emisiones de GEI que se ha propuesto nuestro país tanto en el ámbito interno como en el plano internacional. Eso significa que la mencionada Reforma se encuentra desvinculada de la política nacional de cambio climático.

Luego de este segmento de carácter federal, se da inicio a la revisión de ocho planes de respuesta al cambio climático en el plano subnacional y estos han sido ordenados a partir de su año de aparición pública. Esta segunda sección se denomina *Avances institucionales en el ámbito subnacional*. Lo que se encuentra en esta sección es una revisión de cómo se han gestado, o no, los procesos de gobernanza en la elaboración de los Programas Estatales de Cambio Climático.

El capítulo 7 se denomina *Programa de Acción Climática de Puebla*, ofrece una visión general acerca de las medidas de mitigación y adaptación pertinentes para contrarrestar los efectos del calentamiento global, así como en las acciones y estrategias políticas emprendidas en el estado de Puebla en materia de Cambio Climático. Para ello, mediante un detallado análisis comparativo entre la Ley General de Cambio Climático y la Ley de Cambio Climático del estado de Puebla, se presenta un panorama preciso de las condiciones económicas, políticas y sociales en torno al tema de la gobernanza climática en la región poblana. En dicho contexto, se evidencia la necesidad imperante de la coparticipación de los diversos actores involucrados en materia de cambio climático, esto con el fin de mejorar los instrumentos de gestión y planeación que permitan la consolidación de proyectos en beneficio del estado y que a través de ellos se logre reducir la vulnerabilidad poblacional y de los ecosistemas.

El capítulo 8 *Consideraciones del Plan de Acción ante Cambio Climático en el estado de Chiapas*, sintetiza los avances en materia legal que se han desarrollado en el estado de Chiapas para combatir el cambio climático. Aunque el estado cuenta con una alta biodiversidad y riqueza cultural, también tiene una explotación desmedida de los recursos naturales lo que ha ocasionado el deterioro del ambiente a lo que hay que sumar que gran parte de la población sufre de un alto grado de pobreza y marginación lo cual presiona las medidas climáticas. El capítulo muestra, entre otras cosas, las acciones de adaptación y mitigación emprendidas desde el Gobierno del estado, como son: la promulgación y entrada en vigor de la Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el estado de Chiapas desde el año 2010, reformada en el 2013 y 2015; el impulso del Programa Educar con Responsabilidad Ambiental y la creación del Programa de Acción ante el Cambio Climático en el estado de Chiapas (PACCCH) en el 2011, actualizado en el 2013.

El capítulo 9 se llama *Programa de Acción Climática de Tabasco*, en éste se identifican las características climatológicas y geográficas por las cuales resulta que el estado es propenso a recibir fuertes impactos de origen hidrometeorológico. De acuerdo a las autoras, y considerando el escenario de vulnerabilidad antes mencionado, las acciones en materia de cambio climático deben encaminarse hacia la protección, conservación y restauración de los recursos naturales. En consecuencia, y dado el diagnóstico obtenido en materia de gobernanza estatal, resulta evidente la necesidad imperante de conformar organismos normativos firmes en materia ambiental, centrados en el tópico específico de cambio climático, los cuales mediante la adecuada integración de actores interesados deberán proponer y poner en marcha estrategias a corto, mediano y largo plazo con el fin de minimizar los riesgos y optimizar la recuperación ante la presencia de fenómenos hidrometeorológicos. Para su consolidación, debe existir seguimiento entre las administraciones gubernamentales de manera articulada y coordinada.

El capítulo 10 denominado *El Plan de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur*, identifica el contexto físico y socioeconómico de Baja California Sur, el cual contribuye a explicar la vulnerabilidad de los sectores económicos regionales ante el cambio climático. Después presenta el concepto y las características de la gobernanza y las formas de participación creadas en la construcción del Programa de Acción Climática. Además de ello, identifica los principales resultados sobre la variación climática y las emisiones de GEI, la vulnerabilidad y las medidas de adaptación ante el cambio climático en los sectores productivos, así como los impactos esperados en el plano social. Señala la necesidad de dar continuidad al esfuerzo interinstitucional que originó la construcción del instrumento lo cual debe entenderse como una oportunidad para mejorar la cooperación y la gobernanza en el estado.

En el capítulo 11, denominado *Cambio Climático y Política Pública en Querétaro*, muestra un panorama general del contexto actual en materia de cambio climático y su vinculación con la política pública en el estado de Querétaro, donde menciona algunos datos históricos que evidencia la evolución y tendencia del quehacer estatal en esta materia. Además de ello, se señala la deficiencia institucional y la prospectiva al actuar político, y expone las estrategias institucionales que ayudarían a consolidar la capacidad organizativa social e institucional para hacer frente a este asunto. Finalmente, se identifican las debilidades y las oportunidades que tiene el estado de Querétaro para contribuir a la agenda climática nacional en materia de mitigación y adaptación, aunado al trabajo conjunto con la sociedad y las instituciones privadas.

Con respecto al capítulo 12, *Programa Acción Climática Tamaulipas*, se hace una síntesis del contexto en cuanto a la elaboración de instrumentos que propician la integración de políticas idóneas para la mitigación y adaptación al cambio climático. Posteriormente, presenta una perspectiva local de las estrategias que el estado de Tamaulipas ha llevado a cabo, como lo es el Programa Estatal de Cambio Climático (PECC). Este capítulo revisa la efectividad de la gobernanza climática en el estado la cual, dicen los autores, depende en gran medida de la voluntad política y social para realizar este instrumento. Se hace una revisión general sobre el Inventario de Emi-

siones, las estrategias y medidas de mitigación y adaptación, así como un análisis de los impactos y la vulnerabilidad, todo ello en conjunto con las posibles opciones de fuentes de financiamiento e identifica y atribuye responsabilidades a las autoridades encargadas de la implementación del instrumento de política pública estatal en esta materia.

El capítulo 13, denominado: *La gobernanza climática del Estado de México: entre inercias de la cultura política, ausencia de justicia procesal y un pálido reflejo de gestión de riesgos en la toma de decisiones* diserta sobre el término de gobernanza en el contexto global; el autor señala la importancia que tiene este concepto no solo en el contexto teórico, sino en la realidad y se considera como un elemento clave para combatir el cambio climático en los diferentes órdenes de gobierno a nivel internacional. Posteriormente, describe la cultura política del Estado de México, para con ello evaluar si los elementos de gobernanza climática mencionados en la Estrategia Estatal de Cambio Climático del Estado de México, cumplen con los criterios mínimos de la justicia procesal, aunado a las carencias institucionales que tiene la entidad para llevar a la práctica los mencionados instrumentos y que deben crear áreas de oportunidad para mejorar el vínculo entre el gobierno y sus habitantes.

En el capítulo 14, *El estado de Colima ante el cambio climático: sus acciones y sus retos*, enfoca el análisis del cambio climático desde la gestión de riesgo. Dado el contexto teórico implementado en dicho análisis se señala que es necesario identificar y entender el problema ambiental presentado para poder reducir los diversos factores de vulnerabilidad, adoptando medidas específicas de adaptación y mitigación en la materia. Se señala la necesidad de contar con una implementación articulada de programas estatales y municipales de acción para contrarrestar los efectos de los impactos ambientales, vistos como instrumentos de apoyo para la conformación de políticas públicas sustentables. En ese sentido, el capítulo hace un llamado a la conformación de una cultura de prevención en escala ciudadana, institucional y normativa, que permita fomentar la participación activa de los diversos sectores involucrados en el cambio climático. Con ello, se concibe a la gobernanza climática como un requisito indispensable para la gestión de riesgo ante el cambio climático.

La Sección III de este libro se denomina *De la incertidumbre a la reducción del riesgo: aspectos epistémicos globales a considerar por la gobernanza climática en México*. El objetivo de esta sección es mostrar un panorama amplio sobre temas, actores y procesos internacionales que han facilitado que el cambio climático se encuentre en un lugar excepcional en la agenda política mundial y que, indiscutiblemente, repercute en las políticas públicas de México.

El capítulo 15, denominado *Las negociaciones climáticas internacionales y la participación del tercer sector: dos historias complementarias*, reseña los puntos de confluencia clave entre la cooperación internacional y la participación de la sociedad civil a lo largo de la historia de las negociaciones climáticas donde lo que se busca es identificar la capacidad que tiene la sociedad civil para influir en el diseño e implementación del proceso de gobernanza climática internacional. El

capítulo, además es enfático en señalar que a pesar del discurso victorioso ejercido por algunos diplomáticos, la realidad es que la historia de las negociaciones muestra recurrentemente un mismo resultado: los gobiernos del mundo han sido incapaces de concretar acciones reales que permitan reducir el problema del cambio climático y que las acciones de mitigación de gases de efecto invernadero implementadas a la fecha no han sido suficientes.

El capítulo 16 *Incertidumbre científica y el avance en los modelos climáticos*, se centra en la revisión de los modelos climáticos y cómo es que estos se han ido perfeccionando con el paso de los años. La intención de este capítulo es mostrar que los modelos han ayudado a mejorar el entendimiento de los procesos que rigen el clima y discute sobre la confiabilidad de los resultados que se han obtenido del clima futuro en México. El argumento central de este capítulo es que el aumento en la confiabilidad de un modelo (y la reducción de la incertidumbre en los escenarios generados) es un elemento central de la política climática ya que los modelos de clima futuro tendrían que ser la base para entender no solo cómo funciona el clima del mundo, sino que los escenarios climáticos deben ser considerados como la base para la toma de decisiones en escalas que van de lo global a lo local.

En el capítulo 17 *La transición energética global: de la era del petróleo a las energías renovables*, la autora señala que en la mayoría de los países, las políticas energéticas y climáticas se han visto determinadas por la percepción de la abundancia de recursos energéticos fósiles, y por ello la demanda energética aumenta aceleradamente a razón del crecimiento económico y demográfico generándose un incremento de las emisiones de GEI generadas por la quema de combustibles fósiles. En ese entendido, el cambio climático implica una modificación estructural de escala global: se requiere una modificación de la bases energética del mundo para acabar con la dependencia económica hacia los combustibles fósiles en el sistema energético actual, en ese entendido se destaca que existe un acuerdo generalizado en la necesidad de una transición sustancial en el modelo energético hacia la sustentabilidad.

*La gobernanza de los mercados de carbono del Protocolo de Kioto al Acuerdo de París* es el título del capítulo 18 de este volumen. Este capítulo llama la atención sobre un hecho concreto: El Acuerdo de París representa un nuevo reto para la gobernanza climática global ya que no estableció cuál es el rol que habrán de jugar los Mecanismos de Mercado de Carbono. Considerando lo antes dicho, en este capítulo, se analizan los avances y los retrocesos en torno a la gobernanza de los mercados de carbono, el panorama emergente respecto al régimen post Kioto, en donde no queda establecido de forma clara los alcances para la mitigación de GEI. También, se examina la importancia de los gobiernos locales en las negociaciones del nuevo régimen climático de París, ya que se ha transitado de la fijación obligatoria de límites de emisiones a un esquema basado en las contribuciones nacionalmente determinadas. En ese entendido, el planeta entero se enfrentará al surgimiento de nuevos actores que emergen de territorialidades más locales y en las que habrá de privilegiarse una descentralización en la toma de decisiones, así como a la generación de alternativas a los procesos de reducción de GEI que aprovecharan la falta de nor-

matividad.

El capítulo número 19 de este libro trata sobre la administración Trump y su visión sobre el cambio climático. El capítulo se denomina *Clima de opinión y oligarquía: la política anticlimática estadounidense de Donald Trump*. En este capítulo se sostiene que la salida de los Estados Unidos de El Acuerdo de París es una muestra de la política del presidente de dicha nación en materia de regulación ambiental y climática. Donald Trump, nos dicen los autores, es parte de la oligarquía empresarial y no tiene experiencia en el sector público ni en el político del vecino país del norte, de hecho la falta de experiencia en la escena política es lo que está motivando la presencia de un presidente asincrónico con la realidad mundial. En el contexto climático, es evidente que su gestión va en detrimento de los estrechos avances climático-ambientales alcanzados durante la gestión de Barack Obama. Dada su formación empresarial, Trump ha evidenciado, mediante acciones concretas el hecho de estar en contra de las medidas ambientales, al considerarlas como un freno al crecimiento y desarrollo económico de su país. Asimismo, el capítulo señala que la administración Trump ha puesto en marcha una *espiral del silencio* con la que busca sembrar la idea de que el cambio climático no existe, presentándolo como un invento para frenar el crecimiento estadounidense, impidiendo que “Estados Unidos vuelva a ser grande.”

El capítulo 20, que cierra esta sección, se denomina *La reducción del riesgo de desastres y el cambio climático: un abordaje epistémico*. Los autores de este capítulo discuten la idea de que el cambio climático debe ser considerado como un megaproceso que diferenciadamente habrá de impactar en todo el planeta y que la forma en que se enfrenten estos impactos podrá hablarse de desastres. Por ello, es necesario que el cambio climático y la reducción de riesgo de desastres den inicio a un proceso de convergencia discursiva y epistémica para poder generar elementos que potencien la adaptación social al fenómeno. De acuerdo a los autores, la vinculación entre ambas áreas es evidente, sin embargo se reconoce que al momento existen dos comunidades epistémicas disociadas entre sí. La prevención de desastres hace necesaria la vinculación de estas dos áreas académicas. En ese entendido, el reto es lograr que se construyan aproximaciones teóricas que sirvan para generar opciones de vinculación entre estas áreas.

La Sección IV de este libro se denomina *Procesos económicos globales a considerar por la gobernanza climática en México*. La idea central de esta sección es que la economía verde es considerada como el desarrollo sustentable con ganancia, entonces la economía verde vinculada al cambio climático debe ponderar la generación de ganancias derivadas de la reducción de emisiones de GEI y de la adaptación social al cambio climático, sin embargo esta nueva economía debe valerse de planteamientos de carácter administrativo y de políticas públicas pertinentes donde existen actores supranacionales que tienen roles específicos en el contexto de cambio climático.

Como se ha mencionado, el tema de cambio climático, en lo que se refiere a la instrumentación de políticas públicas debe entenderse dentro de un marco epistémico denominado *Nueva Gerencia Pública*. En la fase de implementación el cambio climático, que se origina de las ciencias



del clima y de la modelación se transforma en un conjunto de acciones que están enfocadas a desarrollar un proceso de adaptación que se basa en procesos de regulación, mecanismos institucionales y organizaciones, es decir, desarrollar un forma de gobierno apta ante el cambio climático. En ese entendido, el capítulo 21 de este libro se denomina *Implicaciones de la Nueva Gerencia Pública para la capacidad de adaptación al cambio climático*. El capítulo aporta un análisis sobre la interacción pertinente entre agentes, agencias, actores de la sociedad e instituciones que confluyen para decidir las acciones a implementar para al final del proceso enfrentarse a la rendición de cuentas.

El capítulo 22 de este libro, intitulado *Los principios de la economía verde y el cambio climático como una oportunidad de negocio para el sector privado*, enfatiza que lograr la transición de una economía tradicional a una economía verde implica: la ejecución de cambios en las áreas de innovación social que busquen una mejor educación y el fortalecimiento de las capacidades de las personas; en el área de innovación ambiental, cambios que pretendan el uso más eficiente de los recursos naturales. Finalmente, en el área de innovación económica, la promoción del crecimiento sustentable en mercados eficientes y abiertos al comercio internacional. De acuerdo con la autora, una parte importante de esta transición, el sector privado podrá identificar oportunidades de negocio en los sectores energético, hídrico, transporte, en el agroalimentario y en el de las tecnologías de información. Cumplir con estas acciones requerirá de la colaboración y movilización de recursos no sólo de las empresas privadas, sino también de los gobiernos locales y de la sociedad civil, lo cual implica un esquema propio de gobernanza.

El capítulo 23 se llama *El ingreso del Sistema Monetario Internacional a la agenda climática global: del mainstreaming a la construcción del “habitus” climático* y en él se revisan las acciones implementadas, por el Sistema Monetario, de forma paralela a la agenda climática global. La idea central de éste capítulo es que a escala planetaria se están construyendo criterios técnico científicos que trascienden las bases científicas del cambio climático e incorporan temas de política pública, planeación del desarrollo, educación, capacitación y sensibilización social; que a largo plazo podrían consolidar un *habitus* climático de alcance global. En ese sentido, y como colofón, se revisa cómo, a partir de El Acuerdo de París, el Sistema Monetario se ha incorporado con una agenda de intervención propia para financiar la lucha contra el cambio climático, pero sin considerar los criterios metodológicos establecidos por la CMNUCC.

La última sección de este volumen se denomina *Elementos para la consolidación estructural de la gobernanza climática en México* y en ella se considera que el conjunto de educación-comunicación-percepción climática deben ser la base para impulsar la gobernanza en la política nacional en esta materia, respetando las características operativas otorgada por la LGCC y observando las funciones otorgadas a los tres niveles de gobierno, y con ello se podrá generar una participación social informada y responsable como mandata la ley que debe hacerse.

El antepenúltimo capítulo de este libro y el que abre ésta sección se llama, *Avances edu-*

*cativos en materia de cambio climático.* El capítulo revisa la importancia que tiene la educación a escala internacional como medio necesario para enfrentar el cambio climático y de cómo ésta ha estado presente en el régimen climático internacional. En el contexto nacional, el capítulo refiere las principales acciones y avances importantes que se han realizado en el país durante los dos últimos sexenios, y revisa el caso de dos instituciones académicas del país. También hace una revisión de las carreras afines al tema de cambio climático y que son impartidas en distintas instituciones académicas y se analiza el lugar que ocupa el tema en los contenidos temáticos en el Sistema Educativo Mexicano. Todo lo antes mencionado sirve a las autoras para poner en perspectiva la necesidad de que el tema de cambio climático sea parte de las estrategias educativas nacionales en el corto y mediano plazo y con ello se refuerce la idea de la gobernanza climática nacional en el contexto climático.

El penúltimo capítulo de este volumen se llama *La comunicación del cambio climático*. En este se considera que la comunicación contribuye a que diversos grupos de la sociedad, incluidos los tomadores de decisiones, tengan mejores herramientas que apoyen una adecuada gestión integral de riesgos. Para que lo anterior tenga un resultado efectivo es necesario partir de un estudio de percepción de todos los involucrados sobre el origen, impactos, vulnerabilidad y formas de enfrentar el cambio climático, para de ahí generar un proceso de comunicación claro, oportuno, eficiente, preciso y comprensible que, sirva no solo para la toma de decisiones, sino que pueda servir como un instrumento que ayude a reducir la vulnerabilidad social al crear procesos de comunicación con grupos altamente vulnerables al cambio climático y con su incorporación a través de la comunicación se conviertan en actores involucrados en el proceso de la gobernanza. Es necesario destacar que es necesario realizar grandes esfuerzos de mejora de la gobernanza nacional en materia de comunicación social ya que al momento se carece de una política clara en esta materia que dé muestras claras de su vinculación con el cambio climático.

Finalmente, el último capítulo de esta obra se denomina *La percepción social del cambio climático: insumo fundamental para la gobernanza climática*. En este capítulo se sostiene que la percepción social del cambio climático tiene que analizar conocimientos, creencias, actitudes, percepciones, valores y comportamientos de cada uno de los actores sociales involucrados y tienen una fuerte y obligada vinculación con las acciones y procesos de comunicación. Entender que comunicación y percepción climática tiene un vínculo muy cercano permite identificar los mejores medios, procedimientos, personajes y esquemas para establecer un proceso de comunicación interactivo, que genere cambios relevantes y estables en las esferas cognoscitiva (conocimientos) afectiva (involucramiento) y conductual (comportamiento cotidiano) de las personas. En el caso de México el número de estudios y publicaciones sobre percepción del cambio climático todavía es insuficiente debido a que a la percepción social y a la comunicación del cambio climático no se les ha dado la importancia que requieren por eso, es que su presencia es muy escasa en documentos, planes y programas del gobierno mexicano.

La gobernanza busca involucrar a actores que no forman parte de las estructuras gubernamentales.

mentales como individuos, grupos, comunidades y sectores en las diferentes etapas de la acción, gestión, programa o política para cambio climático, pero para que esta participación se de las personas involucradas deben tener claro sus elementos, causas y efectos potenciales y generar no solo una imagen mental sobre el problema, sino procesos de retroalimentación que permitan identificar en qué base se está moviendo la sociedad civil en su propia toma de decisiones.

Dicho todo lo previo, no resta sino desear que el libro realmente contribuya con su objetivo de diagnosticar y presentar opciones que ayuden al Estado Mexicano a cumplir con las obligaciones que, en materia de gobernanza multinivel y participación ciudadana, se impuso a sí mismo con la promulgación y entrada en vigor de la Ley General de Cambio Climático.

Los coordinadores de esta obra agradecen la valiosa colaboración de Olivia Gutierrez Fuentes, Deysi Ofelmina Jerez Ramírez, Pamela Ligregni Aguilera, Liliana López Morales, Rodolfo Francisco Sánchez Lara, Uziel Soriano Flores y Valeria Vidal Aguirre, quienes en conjunto ayudaron en la edición y diseño de este libro

Además, queremos reconocer a todos y cada uno de los autores y coautores que generosamente han contribuido con su tiempo y conocimientos a la construcción colectiva de esta obra. Consideramos que sus contribuciones ayudarán, en la medida de lo posible, a generar opciones que apunten a tener una sociedad mejor informada y que ésta actué de manera responsable y ejerza su derecho a participar de una mejor manera cuando sea convocada por las autoridades.

Como siempre sucede en estos casos, la responsabilidad de las afirmaciones u omisiones contenidas en cada uno de los capítulos es atribuible, única y exclusivamente al (los) autor (es).

## FUENTES DE CONSULTA

**DOF** (2017) Ley General de Cambio Climático Disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_010616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_010616.pdf) [Fecha de consulta: 30 de mayo de 2017]

**Ivanova** Boncheva, Antonina y Alberto Francisco Torres García (2016) Contribuciones de México a la COP21: barreras institucionales y costos de transacción en Rueda Abad, J.C., Gay, C. y Quintana Solórzano, F., (Coord.) Liliana López Morales (Editora) 2016, 21 visiones de la COP21. El Acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México. México, UNAM-PINCC, 330p. ISBN edición impresa: 978-607-02-8444-1

**Villamizar** González, Alicia (2016) Gobernanza e instituciones para el cambio climático en México en Rueda Abad, J.C., Gay, C. y Quintana Solórzano, F., (Coord.) Liliana López Morales (Editora) 2016, 21 visiones de la COP21. El Acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México. México, UNAM-PINCC, 330p. ISBN edición impresa: 978-607-02-8444-1



**SECCIÓN I:**  
**AVANCES INSTITUCIONALES EN EL ÁMBITO FEDERAL**





## CAPÍTULO 1

# GESTIÓN INTEGRAL DEL RIESGO CLIMÁTICO: SOCIEDAD CIVIL Y GOBERNANZA

**Daniel Rodríguez Velázquez**

Escuela Nacional de Trabajo Social-UNAM

## INTRODUCCIÓN

La gestión integral del riesgo climático representa una propuesta aspiracional que demanda cambios político-institucionales, que incluyen el fortalecimiento de la sociedad civil y diversos replanteamientos metodológicos en la investigación científica. En este capítulo enfatizamos el primer aspecto, a la luz de diversos aportes epistemológicos que muestran las interrelaciones entre Estado y sociedad en el contexto de vulnerabilidad diferencial ante desastres, frente al cual la praxis gubernamental, fincada en la seguridad nacional de perfil militar, es insuficiente y carece de perspectiva para evolucionar hacia la gestión mencionada.

El riesgo climático como precursor de desastres tiene como uno de sus antecedentes científicos el estudio de los desastres y los factores causales correspondientes. En este campo de conocimiento, durante varias décadas predominó la interpretación tecno-ingenieril, fundamentada en los aportes de investigaciones provenientes de diversas disciplinas, entre las que se encuentran: sismología, vulcanología, física y química, sentando así las bases del enfoque que confiere actualmente el valor explicativo de daños y pérdidas a los fenómenos naturales o tecnológicos definidos teóricamente como peligros o amenazas (hazards) y concebidos —en su traducción en los contextos político institucionales— como “agentes perturbadores” por sí mismos. Lo anterior con base en una clasificación jurídica instituida en la Ley General de Protección Civil (LGPC), no científica, donde se distinguen varios tipos de fenómenos: 1) hidrometeorológicos (los más socorridos en el análisis del cambio climático, incluyendo ciclones tropicales, con énfasis en huracanes, tormentas, precipitaciones pluviales intensas, inundaciones y sequías, entre otros); 2) geológicos (destacando sismos, erupciones volcánicas, tsunamis); 3) químico-tecnológico o tecnoindustriales (explosiones, incendios urbanos, fugas de sustancias tóxicas, etc.); 4) ecológico-sanitarios (epidemias, contaminación no tóxica); 5) socio organizativos (accidentes —ferroviarios, aéreos, carreteros—, concentraciones masivas de población, además se agregan tres subtipos que deben ser discutidos por sus connotaciones relacionadas con ámbitos militar y policiaco, que son “inconformidad social”, vandalismo y terrorismo); y 6) astronómicos (destacando impactos de meteoritos).

En un afán por remitir la causalidad a factores presuntamente externos a los procesos so-

cietales, se ha incurrido en equiparar como riesgos (risks) a los propios fenómenos mencionados, sin diferenciar coherentemente los conceptos peligro y riesgo; ya que, bajo la influencia y adopción de premisas tecnocráticas descriptivas de corte naturalista, se ha mantenido una pretensión de explicar procesos de mayor complejidad a partir del reduccionismo epistemológico utilizado en diversos discursos (gubernamental, legislativo, mediático, académico-científico, popular) sintetizado todo en el término “desastre natural”.

Este proceso ideológico ha tenido éxito como recurso del poder, para disociar las responsabilidades políticas, empresariales y sociales del desastre, logrando así suprimir tales responsabilidades (en tanto que expresión de las contradicciones societales) y así demostrar pseudocientíficamente que la “furia” de la naturaleza y la imposibilidad de predecirla actúan en contra de las sociedades mayormente vulneradas.

En los últimos años, la referida pretensión ha sido incorporada en estudios y evaluaciones oficiales sobre causas e impactos observados y previsibles del cambio climático. Hay una operación ideológico-discursiva aplicada para naturalizar el problema, mostrándolo como resultado de procesos externos a la sociedad, sobre todo cuando se adiciona a tal operación el concepto de “fenómenos extremos” como factor explicativo de los efectos desastrosos asociados con lo que en el lenguaje de protección civil se denomina como “agentes perturbadores” de carácter hidrometeorológico, mismos que han sido relacionados con cambio climático por la fenomenología de procesos principalmente vinculados con “exceso” y “escasez” de agua (inundaciones y sequías, por ejemplo).

Este panorama contrasta con las convocatorias, documentos y discursos internacionales, de carácter global, promovidos en diversas conferencias y foros de carácter global por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), mediante la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (EIRD) y la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC), que durante este siglo XXI han pugnado (no sin enfrentar disensos internos) por incorporar otra filosofía, conceptos novedosos y recuperar experiencias participativas y de gestión verdaderamente corresponsable con la intervención de los actores clave (*stakeholders*) en el diagnóstico y solución de problemas de riesgo de desastre y riesgo climático, incluyendo planteamientos sobre dos dimensiones socioterritoriales del riesgo (extensivo e intensivo), la necesidad de ampliar el conocimiento del riesgo sin limitarlo a la descripción de amenazas o peligros, la redefinición de la alerta temprana más allá de dispositivos tecnológicos para emitir señales de advertencia desligadas de la organización y movilización de las comunidades en riesgo

También, se ha planteado la importancia de la resiliencia social y de las naciones, no reductible a instituciones gubernamentales, entre otros aportes del debate internacional con sopores científicos relevantes. Actualmente, adquiere especial importancia el carácter antropogénico del cambio climático dada la postura que cuestiona (niega) la existencia del cambio climático, como ha afirmado desde hace varios meses el actual presidente de Estados Unidos.

Sin embargo, en el caso mexicano persiste un esquema de gobernabilidad, aplicado en las actuaciones institucionales de los tres órdenes de gobierno en el ámbito de competencia de protección civil, que desde su creación formal en 1986 ha tenido un perfil asistencial, de atención coyuntural de emergencias y un sustento técnico-científico basado en la descripción de amenazas o peligros (principalmente naturales), definidos en el lenguaje gubernamental y legislativo como “agentes perturbadores”, que incluye fenómenos naturales de carácter hidrometeorológico y climático, tales como ciclones tropicales, precipitaciones pluviales, sequías e inundaciones.

En este trabajo se propone repensar la gestión ante riesgos de desastre como una forma de articular esfuerzos y saberes de diferentes actores institucionales y sociales, desde una visión de gobernanza democrática, para continuar con el debate de opciones diferenciadas considerando características culturales, sociales, territoriales, climáticas y económicas para analizar e intervenir con sentido de humanidad, no acotado a los dictados de la economía verde (que es una forma específica de conceptualización y actuación inspirada en el neoliberalismo, orientada a la sustitución parcial del estado por el capital).

La gobernanza climática ha sido debatida principalmente en el siglo XXI, la preocupación inicial fue crear un “régimen climático”, entendido como un corpus institucional especializado para procesar decisiones con diversos sectores, en cierto modo paralelo a otras perspectivas de gobernanza global, aunado al hecho de que desde 2007, a partir de los hallazgos reportados en el cuarto reporte de evaluación (AR4) del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, varios organismos de Naciones Unidas incluyeron el cambio climático en sus agendas, destacando en materia de riesgo de desastres lo planteado por la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres en un primer acercamiento a la reducción de riesgo de desastre y adaptación ante cambio climático (UNISDR, 2009)

La gestión integral de riesgo es una modalidad de intervención gubernamental inserta en la tradición de protección civil, priorizándose así la atención de emergencias por sobre la prevención y la recuperación postdesastre.

## **1.1. LA SOCIEDAD CIVIL EN LA ENCRUCIJADA DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Plantear las relaciones entre gobernanza, sociedad civil (SC) y régimen climático involucra aspectos políticos, científicos y éticos, pensar soluciones frente a cambio climático muestra la importancia de ciudadanizar las políticas públicas, que expresan relaciones de poder y gestión institucional del riesgo. En México la sociedad civil tiene una condición de debilidad y fragmentación, no sólo en el sentido orgánico, sino en cuanto a que su presencia en el procesamiento de decisiones no es tomado en cuenta; consideramos que los representantes del capital, la élite empresarial no es parte de la SC, son agentes sociales del mercado. Por otra parte, advertimos que el término “sociedad civil organizada” identificada con las organizaciones no gubernamentales

(ONG), y actualmente como organizaciones civiles, es impreciso, al excluir otras expresiones de organización de carácter comunitario o ciudadano.

La noción “tercer sector” para referirse a la sociedad civil recuerda que desde la publicación en 1983 de la Ley de Planeación y en 1986 del decreto de creación del Sistema Nacional de Protección Civil (Sinaproc) (Segob, 1986), se hablaba de tres sectores: público, privado y social, aunque con diferente significado a lo que se entiende por sociedad civil. Los tres sectores remiten a diferentes escalas: económica, política, de participación en procesos de planeación y programación. Con anterioridad, en los años setenta, tiempos de la economía mixta, se hablaba del sector privado (grandes empresas), del sector público (por ejemplo, paraestatales en los ramos energético y minero) y del sector social de la economía (cooperativas de producción y consumo, campesinos, trabajadores asalariados, entre otros).

Un aporte sustancial en la definición y comprensión de sociedad civil fue planteado por Antonio Gramsci, indicando que hay dos grandes “planos superestructurales”: 1) sociedad civil, definida como el conjunto de organismos “privados”, está formada por el conjunto de instancias que elaboran y/o difunden las ideologías; los portadores materiales son los “organismos sociales colectivos voluntarios”, son los “aparatos privados de hegemonía.”; y 2) sociedad política o Estado en sentido estricto, desde el cual la clase social dominante ejerce la dominación mediante la coerción, tiene como portadores los “aparatos represivos del estado”. Ambos corresponden a la función de hegemonía que el grupo dominante ejerce en toda la sociedad y al dominio directo o de mando expresado en el estado y en el “gobierno jurídico” (Gramsci, 1975, 1518; y Gramsci, 1986, 113-115 y 357).

La sociedad civil “es una característica distintiva de las sociedades donde existe un grado elevado de socialización de la política” (Nelson, 1986: 117). Por ello, Norberto Bobbio enfatiza el conjunto de relaciones ideológico-culturales, asociadas con la formación y transmisión de valores, distinguiendo en la superestructura el momento de la dirección cultural respecto del dominio político (1995, 1523). El Estado representa intereses particulares y no los intereses universales, por lo que el progreso, como movimiento histórico, va del Estado a la sociedad (Bobbio, 1977, 153), por tal motivo la hegemonía es la dirección cultural más que la dirección política en sí misma, y en la cual la sociedad civil tiene una “posición preeminente” (Bobbio, 1977, 169). En la sociedad política imperan la fuerza y la coerción, y la sociedad civil es donde se organiza el consenso; se trata de un espacio “no determinado por el poder del estado o por la dinámica mercantil” generado por la “acción comunicativa” y desde el cual se influye sobre las instituciones públicas y se vela por mantener el carácter democrático de éstas (Fernández, 2003, 154, 155, 212-213 y 215).

En este sentido, la gobernabilidad remite a los problemas de legitimidad política y de “racionalidad administrativa” ocasionados por el incumplimiento de las expectativas cuando en la democracia hay frustración por esa situación (Fernández, 2003, 234), implicando a dos modelos: el



intervencionista y el neoliberal, que en el segundo caso se expresa como una “revolución conservadora” (privatizaciones, despidos masivos, recorte del gasto social, desempleo, etc.) (Fernández, 2003, 236). El deber ser de la sociedad implica que ante los intentos por ser estatizada o privatizada, la sociedad civil manifiesta su resistencia, interactuando con los órganos del poder público siendo factor de socialización de la información, contribuyendo a que la ciudadanía intervenga en el debate de los asuntos públicos. Por tal motivo la reconstitución de las instituciones “ya no puede realizarse desde las élites de poder” (Fernández, 2003, 274). Desde la sociedad civil se pueden plantear mecanismos para limitar el poder del Estado, por lo que ésta es importante históricamente para la generación del orden político (Touraine, 2000, 59), considerando que la democracia concierne a la sociedad política (Touraine, 2000, 64), el orden político es la mediación entre Estado y sociedad civil, misma que no se reduce a intereses económicos, “es el dominio de los actores sociales que se orientan al mismo tiempo por valores culturales y por relaciones sociales a menudo conflictivas”. En razón de lo anterior, la autonomía de la propia sociedad civil. “es la condición básica de la democracia” (Touraine, 2000, 65). Por su parte, Bobbio afirma: “En los momentos de ruptura se predica el retorno a la sociedad civil.” (1995, 1524).

Sin embargo, debemos tener en cuenta que “los actores y movimientos que animan a la sociedad civil no actúan naturalmente de manera democrática” (Touraine, 2000, 69-70), pero la ciudadanía “no requiere un Estado republicano todopoderoso, sino la existencia de una sociedad nacional, es decir de una fuerte asociación entre la sociedad civil, el sistema político y el Estado.” (Touraine, 2000, 102), en este contexto los derechos fundamentales (constitucionales), son un factor que limita el poder del estado (Touraine, 2000, 110).

- Aspectos formales

El gobierno mexicano definió en su Quinta Comunicación ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático tres modalidades de participación social (CICC, 2012: 22 y 156): 1) a través de los Consejos Consultivos para el Desarrollo Sustentable, 2) mediante el grupo de trabajo de Vinculación con la Sociedad Civil creado en la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático; 3) en la integración de las comunicaciones nacionales se afirma que ésta se lleva a cabo con la participación de los tres órdenes de gobierno, centros de investigación e instituciones de educación superior (públicos y privados), y organizaciones de la sociedad civil y del sector privado. En el tercer rubro es clara la diferenciación institucional entre sociedad civil y capital (sector privado empresarial), similar a lo planteado por Touraine (2000).

El capítulo III del título quinto de la Ley General de Cambio Climático (LGCC) (Cámara de Diputados, 2016) prevé la creación del Consejo de Cambio Climático, constituido por 15 miembros los sectores social, privado y académico, “debiendo garantizarse el equilibrio entre

los sectores e intereses respectivos.” (artículo 51), y tendrá, entre otras funciones, las siguientes: asesorar a la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), recomendar a la CICC la realización de estudios y adopción de políticas para enfrentar los “efectos adversos” del cambio climático, promover la participación social “informada y responsable” mediante consultas públicas (siguiendo el restringido esquema consultivo acotado en la Ley de Planeación (Cámara de Diputados, 2016a) y dar seguimiento a las políticas instituidas en la LGCC, a las evaluaciones de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) y formular propuestas al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y a “los miembros del Sistema Nacional de Cambio Climático” (artículo 57), estas propuestas son redundantes en el caso del INECC y de este mismo consejo, que forman parte de ese sistema nacional, donde también están incluidos la CICC, los gobiernos de las entidades federativas, un representante de cada una de las asociaciones nacionales de autoridades municipales legalmente reconocidas, representantes del Congreso de la Unión, además del INECC y mismo Consejo (artículo 40).

El Consejo de Cambio Climático (CCC) en 2013 se integró por 16 representantes de diversas organizaciones, presidido por Mario Molina (presidente del Centro Mario Molina), con Juan Carlos Belausteguigoitia como secretario (fue director ejecutivo del Centro Mario Molina y actualmente adscrito al área de Energía y Recursos Naturales del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM: 2017). Los otros 14 representantes designados en el CCC provenían al momento de publicarse la ENCC de: Centro Mexicano de Derecho Ambiental, A.C., Programa LEAD de El Colegio de México, Centro de Ciencias de la Atmósfera-UNAM, Secretaría de Investigación y Posgrado-Instituto Politécnico Nacional, Banamex-City Group, Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable, representación de México en el World Energy Council, Organización Panamericana de la Salud, Instituto Global para la Sostenibilidad, Academia de Ingeniería de México, Pronatura, Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable de la Región Centro del país (Proyecto del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo y de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (Gobierno de la República, 2013: 5).

Siguiendo con la sociedad civil, la Quinta comunicación asevera que “México atiende con iniciativas puntuales su compleja vulnerabilidad, aprovechando los avances de la política nacional relacionada al tema, así como las capacidades institucionales, gubernamentales, académicas y de la sociedad civil para lograrlo”. (CICC, 2012, 28).

Otro ámbito de colaboración entre gobierno y organizaciones “de la sociedad civil interesadas en el manejo y la conservación de los ecosistemas, ha llevado a que éste sea uno de los sectores que mayores avances muestra en la generación de capacidades para la adaptación” (CICC, 2012, p, 167), sin embargo se reconoce que entre 1985 y 2010 se perdieron 126,620.53 km<sup>2</sup>, de la cobertura vegetal, correspondiendo más de 55,188.86 km<sup>2</sup> de selvas (19,931.73 km<sup>2</sup> corresponde

a selvas altas y medianas), 15,466.88 km<sup>2</sup> a bosques (12,356.23 km<sup>2</sup> de coníferas) y 49 mil km<sup>2</sup> a matorrales.(CICC, 2012, 168).

En el apartado sobre el sector forestal, la CICC (2012), refiere a varias “organizaciones de la sociedad civil” (OSC): Pronatura, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, World Wide Fund for Nature Mexico (WWF), Greenpeace México, The Nature Conservancy (TNC), Conservación Internacional (CI). Mención aparte se hace del Proyecto México REDD+ (M-REDD+), donde convergen varias OSC -que será implementado por una alianza conformada por organizaciones de la sociedad civil y académicas orientadas a la conservación del medio ambiente- el FMCN, Rainforest Alliance, el Centro de Investigación Woods Hole, el Instituto Carnegie para la Ciencia, y TNC como líder de la alianza, con un financiamiento de 30 millones de dólares (CICC, 2012, 306). Se planteaba fomentar la participación de la sociedad civil en el desarrollo y evaluación de las estrategias y los programas (CICC, 2009, 144). En otro orden institucional, en el PECC 2014-2018 se reconoce que

(...) una política nacional de cambio climático exitosa requiere de instrumentos de política innovadores, eficientes y eficaces que incentiven el cumplimiento de las metas y objetivos nacionales de cambio climático. Por ello, la LGCC contempla una serie de instrumentos económicos, políticos, de información, educación, investigación y capacitación, que requieren la participación corresponsable de la sociedad civil. (Semarnat, 2014, 23)

La única línea de acción (2.5.1), referida explícitamente a la sociedad civil, se ubica en la estrategia 2.5: “Establecer acuerdos con productores y sociedad civil organizada para la erradicación del fuego agropecuario en territorios prioritarios del CBMM.” (Semarnat, 2014, 36, se refiere al Corredor Biológico Mesoamericano sección México). En materia de transparencia el PECC indica que la sociedad civil fue importante por las recomendaciones emitidas durante el proceso de elaboración del PECC (Semarnat, 2014, 79).

## **1.2. ALGUNOS EJEMPLOS DE ORGANIZACIONES CIVILES VINCULADAS CON CAMBIO CLIMÁTICO**

Aunque el Centro de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable (CESPEDES) es de carácter empresarial, se incluye para efectos de exponer las diferencias entre sociedad civil y agrupaciones empresariales presuntamente ciudadanizadas.

- *Greenpeace*. En su página oficial se declara como organización que se sostiene con donaciones de personas físicas, para cuidar el planeta reivindica acciones directas no violentas, de “resistencia civil pacífica”, con la doble intención de denunciar los delitos ambientales y generar conciencia. Reconoce que el cambio climático es “la mayor amenaza medioambiental que

se enfrenta en nuestro planeta”, sin embargo cuando enuncia las consecuencias e impactos no refiere desastres, propone una revolución energética que reduzca emisiones de CO<sub>2</sub>, incluyendo el apoyo a las energías renovables ([www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Energía-y-cambio-climatico](http://www.greenpeace.org/mexico/es/Campanas/Energía-y-cambio-climatico)). Entre otras actividades realizadas se enuncia la promoción de energías limpias y mitigar el cambio climático, así como proteger los bosques y a las personas que viven en ellos (Greenpeace, 2010).

- *Oxfam México*. Inicia actividades en 2008, promueve cuatro causas sociales: 1) sociedad civil y ciudadanía, 2) justicia alimentaria y desarrollo sustentable (fortalecimiento de capacidades de comunidades locales, incluyendo adaptación a los impactos del cambio climático), 3) migración y desarrollo, y 4) acción humanitaria (apoyo ante emergencias y reconstrucción, entre otros casos en Tabasco y Chiapas). Recientemente publicó un estudio sobre la desigualdad en México mostrando las implicaciones generalizadas de tal situación como limitaciones estructurales para solucionar diversos problemas, destacando el cambio climático, mismo que también exacerba las desigualdades ([www.oxfamMexico.org](http://www.oxfamMexico.org)).

- *International Council for Local Environmental Initiatives (ICLEI)*. Se ha erigido en instancia consultiva y de apoyo en materia de desarrollo sustentable, también trabaja en la asesoría para la elaboración de los programas municipales de acción climática (conocidos como PACMUN), actividad de esta organización que cuenta con el respaldo técnico del INECC y el financiamiento de la Embajada Británica en México, que en el periodo 2011-2015 había contribuido a que 19 municipios contaran con dichos instrumentos aprobados por Cabildo, 61 concluidos y 196 en proceso de elaboración (ICLEI, 2015).

- *Cáritas Emergencias*. Además de reiterar su vocación en favor de los pobres como parte de su filosofía plantea que los desastres muestran la vulnerabilidad y la falta de planeación, reconociendo que se observa una “tendencia a los cambios de los fenómenos naturales de la tierra, relacionados con el deterioro ambiental” y la “incapacidad de respuesta preventiva y correctiva del gobierno y de la sociedad”, además de la tala inmoderada y “la quema intencional de los bosques”, sin olvidar los asentamientos en zonas de riesgo (Cáritas Mexicana, 2001, 38 y 39). Recientemente se busca transitar de la atención de emergencias a la gestión de riesgos incluyendo aspectos de adaptación a cambio climático (Cáritas Emergencias, 2017)

- *Centro Mexicano de Derecho Ambiental (CEMDA)*. Fundado en 1993. Se define como organización no gubernamental, apolítica y sin fines de lucro en defensa del medio ambiente y los recursos naturales, se identifica como organización “de la sociedad civil ambiental” que desarrolla actividades desde el marco jurídico ambiental vigente. Su misión es promover el derecho al medio ambiente sano en la agenda política de los derechos humanos, lo que conlleva el cumplimiento efectivo de la legislación y las políticas públicas, trabajando con los tres órdenes de gobierno y apoyando a organizaciones sociales en litigios ambientales y ecológicos. A partir de lo anterior desarrolla proyectos sobre cambio climático ([www.cemda.org.mx](http://www.cemda.org.mx)) y forma parte del Grupo de

Financiamiento para el Cambio Climático (sic) en México (<http://financiamientoclimatico-mx/quienes-somos>).

- *Centro Mario Molina*. Es una asociación civil independiente creada en 2004 con el propósito de “encontrar soluciones prácticas, realistas y de fondo” a diversos problemas, incluyendo “la prevención del cambio climático”. Asume como un objetivo influir en planes y programas energéticos y ambientales de gobiernos (nacionales y locales), así como de partidos políticos y candidatos. En el ámbito de cambio climático desarrolla proyectos de política climática, con mayor énfasis en la mitigación (<http://centromariomolina.org>). Entre sus principales actividades está fungir como instancia consultiva de diversas instancias gubernamentales, federal y locales; asesoró al Gobierno del Distrito Federal en la elaboración del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020, también publicó una guía para elaborar programas locales de acción climática (Centro Mario Molina, 2014).
- *CESPEDES*. Aunque es un ente empresarial, se incluye como organismo tipo think-tank, fundado en 1994, está conformado por un Consejo Directivo de 33 empresas, vinculadas con el Consejo Coordinador Empresarial, uno de sus grupos de trabajo es el de Energías renovables y eficiencia energética”, que analiza las opciones para promover proyectos de energías renovables, siguiendo la ruta de la reforma energética mediante las subastas convocadas por el gobierno federal. Algunas empresas que participan en el Programa GEI México, relacionado con la gestión para reducir emisiones, y que han obtenido reconocimientos, son: Cemex, Ford, Holcim, Industrias Peñoles, Minera México, Bachoco, Banamex, General Electric, Bimbo, Grupo México, ICA, Kymberly-Clark, Mexichem, Walmart, y Coca Cola de México ([www.cespedes.org.mx](http://www.cespedes.org.mx)).

En el marco jurídico hay contradicciones, mientras la LGPC es centralista y no incluye en su estructura ni en su filosofía la participación, bajo premisas implícitas de gobernabilidad, en la LGCC hay mayor apertura al respecto, si bien acotada, se reconoce la importancia de la participación social.

Lo anterior contrasta con el apartado V que constituye uno de los referentes previos al Acuerdo de París, referido a los “Interesados que no son Partes”, expone ideas importantes, incluye a una heterogénea diversidad de actores –sociedad civil, sector privado, instituciones financieras, ciudades (gobiernos locales) y otras autoridades subnacionales–, involucrados en los esfuerzos para enfrentar el cambio climático y adoptar diversas medidas, en el marco de la plataforma de la Zona de los Actores No Estatales para la Acción Climática (NAZCA) (p. 19). La CMNUCC plantea tres consideraciones específicas:

135. Invita a los interesados que no son Partes mencionados en el párrafo 134 supra a que acrecienten sus esfuerzos y apoyen las medidas destinadas a reducir las emisiones y/o a aumentar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad a los efectos adversos del cambio climático, y a que den a conocer esos esfuerzos a través de la plataforma de la Zona de los Actores No Estatales para la Acción Climática a que se hace referencia en el párrafo 118 supra;



136. Reconoce la necesidad de reforzar los conocimientos, las tecnologías, las prácticas y los esfuerzos de las comunidades locales y los pueblos indígenas en relación con la lucha contra el cambio climático y la adopción de medidas de respuesta y establece una plataforma para el intercambio de experiencias y mejores prácticas sobre la mitigación y la adaptación de manera holística e integrada;
137. Reconoce también la importancia de incentivar las actividades de reducción de las emisiones, entre otras cosas mediante políticas nacionales y la fijación de un precio del carbono; (NU, 2015b: 22)

En México hay diferentes niveles de participación por parte de las organizaciones no gubernamentales en materia de cambio climático, en función de sus agendas, orientación e incluso de las coyunturas internacionales y nacionales.

Desde un enfoque que erróneamente incluye al sector empresarial, Delgado (2004: 497) expone una clasificación de tres tipos de ONG, adicionalmente exponemos algunos casos mexicanos:

**Grupos de activistas.** Destacan por su presencia ante la opinión pública, tienen capacidad de investigación actualizada y desarrollan tácticas de movilización y de difusión mediática para visibilizar su trabajo, tenemos por ejemplo a WWF y Greenpeace. A nivel nacional en México está CEMDA.

**Agrupaciones científicas y académicas.** A partir del trabajo especializado de investigación, son interlocutores de líderes “de alto nivel”, se encuentran entre otros The Pew Center on Global Climate Change y el World Resources Institute. En México está el Programa de Investigación en Cambio Climático de la UNAM, la Red Mexicana de Cambio Climático, y el Centro Mario Molina.

**Alianzas empresariales.** Son representantes de los intereses del sector privado, algunos son The Global Climate Coalition, el World Business Council for Sustainable Development. En México tenemos la Asociación Mexicana de Energía Eólica y el Cespedes-CCE, por ejemplo.

### **1.3. MITIGACIÓN, SOCIEDAD CIVIL Y VULNERABILIDAD**

En México el discurso oficial sobre mitigación se basa en premisas financieras y de economía especulativa, pero se oculta que la mayor parte de las acciones consensuadas entre Estado y capital propician mayor vulnerabilidad. Sin duda, es loable la promoción de fuentes alternativas de energía que sustituyan gradualmente los combustibles fósiles, lo que, desde la doble lógica de la sustentabilidad y de la reducción del riesgo climático a través de la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI), debería contribuir a mejorar la calidad de vida y garantizar la seguridad humana y ambiental. Sin embargo, dada la estructura política autoritaria y la estrategia

económica excluyente y depredadora, la incorporación de las energías renovables en el sistema energético mexicano se ha caracterizado por contribuir marginalmente a reducir emisiones de GEI y no aportar condiciones propicias para la adaptación (en su doble significado de reducción de vulnerabilidad y fortalecimiento de capacidades y de resiliencia).

Las grandes obras de infraestructura hidroeléctrica para la construcción de presas, como en los casos recientes de La Parota en Guerrero y La Yesca en Nayarit (Karaisl y Domínguez, 2011, 368 y 374), tiene una historia de desplazamientos forzados de comunidades no consultadas ni incorporadas en programas de desarrollo regional fincados en procesos de sustentabilidad.

En el caso de la energía eólica, cuya promoción inició a finales de la última década del siglo XX, hay dos momentos clave en su proceso de crecimiento. En 2006, la Comisión Reguladora de Energía emitió la primera convocatoria denominada “de Temporada Abierta de Reserva de Capacidad de Transmisión y Transformación de Energía Eléctrica” para el estado de Oaxaca, con la finalidad de incluir proyectos eólicos en el Sistema Eléctrico Nacional, y en 2011 fue emitida la segunda convocatoria (incluyendo a los estados de Oaxaca, Puebla, Tamaulipas y Baja California) (Pro México, 2013: 16). El proceso ha tenido un crecimiento constante desde 2008, con impactos lesivos para las comunidades, desde cambios de usos del suelo y pérdida de tierra agrícola, división de comunidades, violencia contra las comunidades en resistencia, imposición de contratos adversos a las propias comunidades, pérdida de medios de vida en áreas rurales, división de comunidades, cooptación de representantes campesinos, todo en el marco de la exclusión popular del proceso de decisiones y de los supuestos beneficios aportados por las energía eólica, como muestra del despotismo ejercido por el capital y diversas instituciones gubernamentales en contra de los sectores empobrecidos del Istmo de Tehuantepec, reitera esta situación, no prevista y tal vez no discutida en las negociaciones y acuerdos de alcance global promovidos en el seno de la CMNUCC.

Un problema no resuelto, en materia de gobernanza democrática climática en México, es la exclusión de las comunidades directamente afectadas por proyectos presuntamente enfocados a mitigar el cambio climático (conforme a los convergentes discursos político y empresarial que enarbolan tales proyectos como opciones únicas, bajo una apuesta ideológica de exclusión y dominación a las comunidades).

La primera temporada abierta para proyectos eólicos en Oaxaca se llevó a cabo durante 2006, la Comisión Federal de Electricidad licitó obras de infraestructura. A partir de entonces la mayor parte de los parques eólicos funcionan para las “sociedades de autoabastecimiento”, constituidas por grandes corporaciones consumidas en sectores industrial comercial y de servicios (en el periodo 2009-2012 Soriana, Apasco, Cemex, Met-Mex Peñoles, Nestlé, Bimbo, etc.; para el periodo 2013-2014 se beneficiarán del inicio de operaciones empresas tales como Nissan, Wal Mart, Tiendas Chedraui, Oxxo, etc.), más de 90% de la capacidad es propiedad de empresas privadas (Juárez-Hernández et al, 2014, 144-147).

Entre los actores no estatales que reivindican como aporte propio el asunto de las energías no renovables, específicamente la energía eólica como opción limpia y sustentable, destacan poderosas empresas, sobre todo extranjeras, que han logrado generar un modelo de negocios altamente rentable, excluyente, depredador y en algunos casos represivo, cuando las movilizaciones de protesta organizada por parte de comunidades adquieren un carácter de riesgo para la certidumbre de los inversionistas, altamente favorecidos por diversos agentes estatales en los diferentes órdenes de gobierno, además de contar con apoyo legislativo y judicial, en el primer caso con la expedición de normas laxas y permisivas de carácter desregulatorio y en el segundo, cuando se obtienen sentencias favorables, por ejemplo cuando se criminalizan tales protestas.

El caso del Istmo de Tehuantepec, en Oaxaca, es ilustrativo de la demagogia sustentable y de mitigación del cambio climático. Es una región privilegiada por las características topográficas y de los vientos, que permiten su explotación comercial con elevados márgenes de ganancia (Comisión para el Diálogo, 2013; Juárez-Hernández *et al*, 2014), sin generar modalidades de cogestión con las comunidades rurales que podrían ser productoras de energía eólica, como en Alemania donde coexisten la generación industrial de energía eólica con la generación regional y comunitaria.

El primer proyecto en el Istmo con carácter experimental fue instalado por la Comisión Federal de Electricidad en 1994, el proyecto del corredor eólico, originalmente, contemplaba instalar 5,000 aerogeneradores en una superficie de 100,000 ha, además de otros parques eólicos Chiapas y Tamaulipas, con la intervención de empresas españolas (Iberdrola, Acciona Energía), el gobierno mexicano ofreció incentivos fiscales de tal magnitud que se podía deducir hasta 100% de la inversión total en maquinaria y equipo (Comisión para el Diálogo, 2013, 6, 9-10).

Teóricamente existen dos argumentos para promover las energías renovables: 1) la diversificación y seguridad energéticas en contexto de crisis petrolera, y 2) reducir emisiones de GEI (mitigar el cambio climático), ampliando el acceso de la población a energías “limpias” y promoviendo el desarrollo rural (Juárez-Hernández *et al*, 2014: 141).

Sin embargo, la gestión de proyectos eólicos en México se ha caracterizado por incumplir estos preceptos; en el segundo caso no se promueve el desarrollo de las comunidades, destacando el caso de Tehuantepec, al privilegiarse la rentabilidad de las inversiones privadas con amplios márgenes de ganancia, donde del costo internacional promedio total de operación de una turbina aerogeneradora de 2 MW el concepto de renta de la tierra representa solamente el 3.9% de dicho costo, en México el valor se ubica entre 0.025% y 1.53%, muy por debajo del promedio internacional; esta situación da lugar a conflictos por la tierra, expresados en las demandas sociales por la suspensión de los parques eólicos, la nulidad de contratos de arrendamiento por parte de los campesinos (en los municipios de Juchitán, Unión Hidalgo y Xanadi), establecidos legalmente a 30 años, sin que las comunidades puedan establecer una negociación justa y equilibrada en cuanto al pago de renta de la tierra. Destaca el caso de las empresas españolas (Acciona, Endesa,

Preneal, Iberdrola, Gamesa y Unión Fenosa), que han recurrido a prácticas de saqueo de tierras, amenazas, engaños y promesas incumplidas a indígenas zapotecos y huaves del Istmo, contratan a líderes corrompidos, autoridades municipales y federales, aprovechando pobreza y analfabetismo imponen contratos, violando el convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo en materia de consulta a los pueblos indígenas, este proceso se acompaña por facilidades regulatorias y apoyos gubernamentales enfocados a facilitar la ampliación de la influencia de capitales privados (Comisión para el Diálogo, 2013: 4 y 16-20; Juárez-Hernández, 2014: 149-151),

Los conflictos derivan del abuso del que son objeto las comunidades, desde una perspectiva de política ambiental fincada en la ideología del mercado y la privatización, con modelos tecnológicos excluyentes de las experiencias y saberes populares en las regiones de producción eólica, en México el debate se resolvió excluyendo la posibilidad de promover y apoyar sistemas de energía eléctrica descentralizada. La crisis sociopolítica en el Istmo de Tehuantepec (Karaisl *et al*, 2011) tiene relación con el modelo energético renovable impuesto en la misma lógica con que se han impuesto proyectos hidráulicos y de explotación petrolera desde hace varias décadas, en contra de las comunidades:

(..) en el discurso de la promoción de la energía eólica (...) prevalece la creencia de que la producción de tecnologías para energía eólica resolverá por sí misma el problema del cambio climático, ignorando asuntos complejos (...). Aunque la instalación de parques eólicos pueda generar energía menos contaminante, el problema es que la mayor parte de la electricidad que producen está dirigida principalmente a los usos de empresas privadas, extranjeras y nacionales ubicadas en México, sin considerar sus patrones de producción y consumo de energía y la necesidad del suministro de electricidad menos contaminante para la población. La desigualdad en el acceso al servicio de energía eléctrica producida a partir de la energía eólica se explica porque organismos financieros internacionales, países desarrollados y empresas eólicas transnacionales financian y definen las pautas generales que orientan los proyectos de energía eólica a gran escala en México en función de sus intereses, guiados más por la obtención de ganancias en el corto plazo que por resolver problemas ambientales. [...], la implementación de parques eólicos no responde necesariamente a los requerimientos energéticos de México a largo plazo. [...] el financiamiento externo de los proyectos eólicos prevé la modificación de leyes y reglamentos con el fin de incrementar la participación del capital privado en la conducción y prestación del servicio de energía pública, en detrimento de las funciones del Estado de garantizar a toda la población este servicio bajo criterios de igualdad. (Comisión para el Diálogo, 2013, 11 y 12).

De este modo se desaprovechan las oportunidades de generar un modelo de gobernanza climática, por la persistencia de políticas excluyentes, conductas autoritarias y alianzas político-empresariales no preocupadas por ganancias inmediatas, sin sustentabilidad ambiental ni social, bajo el argumento de reducir emisiones de GEI, se evade evaluar los impactos ambientales y económicos en escalas regionales y locales, con la pérdida de la tierra y de la capacidad pro-

ductiva.

#### **1.4. MOVILIZACIONES COMUNITARIAS Y CIUDADANAS, ¿EN PREVISIÓN DE CRISIS CLIMÁTICA?**

Frente a un modelo autoritario de gestión política del riesgo, se generan procesos de movilización al margen de los acuerdos institucionales que excluyen la participación social independiente. Por ello, la relación entre cambio climático, gobernanza y sociedad civil plantea nuevas rutas respecto al análisis de la triada cambio climático-políticas públicas-movimientos sociales; en el primer caso el énfasis va en sentido del consenso y una democratización en los marcos de cierta capacidad de diálogo y consenso democráticos con un Estado abierto hacia la sociedad; en el segundo caso el énfasis se orienta al conflicto y las soluciones marcadas por falta de consenso en marco de imposiciones autoritarias y resistencias comunitarias y sociales. Por otra parte, las relaciones de tensión marcadas por ciclos de conflicto, cooperación, negociación, consenso o represión se manifiestan con mayor claridad en los ámbitos locales y regionales, no tanto en la escala nacional. Con cambio climático hay una expansión de movilizaciones sociales, cuyas demandas en materia ecológica se cruzan con la crisis climática y los procesos precursores del riesgo correspondiente, destacando luchas defensivas de bosques, agua y del territorio mismo.

La confluencia de dos tipos de intervención del Estado, frente a desastres y cambio climático, plantea problemas del ideal de la transversalización de políticas. Con mayor antigüedad, la política institucional frente a desastres en México retoma -desde 1986 la tradición de la protección civil o defensa civil enfocada institucionalmente a operaciones de auxilio y rescate con respaldo militar-, el antecedente que se encuentra en el Convenio de Ginebra de 1949 relativo a la protección debida a las personas civiles en tiempo de guerra (Rodríguez, 2002), con el objeto de “aliviar los sufrimientos originados por la guerra” (artículo 13), para lo cual define varias acciones humanitarias. Al concluir el Decenio Internacional para la Reducción de Desastres Naturales (1990-1999), se emitió el Mandato de Ginebra (1999), adoptándose el concepto reducción del riesgo de desastres, que consta de los siguientes campos de acción, no considerados con las acciones y las etapas de la gestión integral del riesgo definida en la Ley General de Protección Civil:

\*Evaluación del riesgo, incluyendo análisis de vulnerabilidad, así como análisis y monitoreo de amenazas;

\*Concientización para modificar el comportamiento;

\*Desarrollo del conocimiento, incluyendo información, educación y capacitación e investigación;

\*Compromiso político y estructuras institucionales, incluyendo organización, política, legislación y acción comunitaria;

\*Aplicación de medidas incluyendo gestión ambiental, prácticas para el desarrollo social y económico, medidas físicas y tecnológicas, ordenamiento territorial y urbano, protección de servicios vitales y formación de redes y alianzas;

\*Sistemas de detección y alerta temprana incluyendo pronóstico, predicción, difusión de alertas, medidas de preparación y capacidad de enfrentar (EIRD, 2017).

Por otra parte, al crearse en 1992 la CMNUCC, se incluyó por primera vez en un instrumento de derecho internacional el concepto adaptación, planteado que se trata de preparativos ante impactos del CC, con políticas y medidas diversas (sociales, económicas y ambientales) ante sequía, desertificación e inundaciones (artículo 4, numeral 1, incisos b y e).

Azamar y Ponce (2014, 149-150) documentan 17 casos de movimientos sociales confrontados con proyectos mineros en el periodo 1996-2013, que en su mayoría no habían logrado sus objetivos de impedir la operación de actividades de exploración y/o explotación.

Toledo *et al* (2014: 12-13) clasifican seis tipos de conflictos socioambientales: biotecnológico, energético, hidráulico, minero, turístico y urbano, en 180 municipios, destacando la minería en más de 70 municipios, con la participación de 41 empresas (Toledo et al, 2014, 13). Los autores refieren los homicidios de 40 ambientalistas entre 2006 y 2013, por la defensa de bosques y agua (lagunas, acuíferos) y contra mineras (p. 15). En 2015, México fue considerado como uno de los países más peligrosos para comunidades y personas que defienden su derecho al medio ambiente sano, a nivel mundial fueron asesinadas 185 personas (Global Witness, 2016). En 2017 ocurrió otro asesinato, cuando el líder rarámuri Isidro Baldenegro, quien obtuvo el premio ambiental Goldman en 2015 (Goldman, 2017), fue victimado por su trayectoria de defensor de los bosques en la Sierra Tarahumara (El País, 2017).

Hay opciones cuando se reconocen formas institucionales de procesar decisiones, como el “referéndum ambiental local”, modalidad participativa instituida ante la inexistencia del procedimiento de consulta a las comunidades indígenas previsto en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (ratificado por México el 05 de septiembre de 1990), (OIT, 2017), tal figura con valor jurídico ha contribuido en algunos países de Sudamérica a evitar o reducir daños por los daños asociados a deudas ecológicas de empresas petroleras, mineras y madereras, en un contexto de transferencia de costos ambientales de los países del Norte a los países del Sur (Martínez, 2008: 20 y 25).

La forma en que se procesan las soluciones a los conflictos muestra el grado de gobernanza democrática alcanzada, o por el contrario, indica la persistencia de prácticas autoritarias coherentes con un modelo globalizador de explotación de recursos naturales. El caso del patrón minero extractivista en América Latina y en México es ejemplo de desregulación y otorgamiento de facilidades fiscales a los inversionistas (Ceja, 2014) que da lugar a cambios de uso del suelo,



amparados en la Ley Minera que en su artículo 19 indica que las concesiones mineras confieren derecho a realizar obras y trabajos de exploración y explotación, disponiendo de los productos minerales, del aprovechamiento de las aguas obteniendo concesión preferencial sobre éstas, también las concesiones otorgan derecho a obtener pleno dominio sobre las tierras mediante la expropiación, ocupación temporal o constitución de servidumbre “para llevar a cabo las obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio, así como para el depósito de terreros, jales, escorias y graseros, al igual que constituir servidumbres subterráneas de paso a través de lotes mineros” (Cámara de Diputados, 2014).

Caso similar se observa en la Ley de Hidrocarburos (Cámara de Diputados, 2016b), en la cual se establece que las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos (petróleo, gas natural, condensados, líquidos del gas natural e hidratos de metano) son estratégicas, por ello la nación tiene exclusividad de llevar a cabo tales actividades “por conducto de Asignatarios y Contratistas” (artículo 5), la ocupación temporal está garantizada aun en casos de controversia con comunidades agrarias, por ejemplo, se establece un plazo de 30 días naturales a partir de la sugerencia de contraprestación para que las partes alcancen acuerdos, de no ser así “la Secretaría de Energía podrá solicitar a la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano que dé trámite ante el Ejecutivo Federal para la constitución de una servidumbre legal de hidrocarburos por vía administrativa” (artículo 108), dicha servidumbre ampara todas las actividades y usos del suelo requeridos para las actividades de exploración y explotación (artículo 109).

Estas dos leyes, soporte jurídico del modelo extractivista, que imponen cambios de usos del suelo en lo tocante a exploración y explotación, además de contribuir a perpetuar el modelo de consumo de combustibles fósiles en el caso de la Ley de Hidrocarburos, no hacen mención alguna a cambio climático. Este tipo de marco jurídico legitima y legaliza los abusos contra las comunidades, en función de garantizar el enriquecimiento de los países y empresas con poderío económico para extraer recursos y posteriormente transformarlos con base en sus capacidades financieras y tecnológicas, en contraparte el Estado mexicano pierde capacidad para tomar decisiones al abdicar de la soberanía que le compete formalmente, por lo que la privatización de los recursos naturales implica la reducción de los ingresos públicos con la finalidad de garantizar elevadas ganancias a las corporaciones (Ceja, 2014; Azamar y Ponce, 2014). El actual modelo carente de sustentabilidad y sin perspectiva climática es denominado “extractivismo depredador”, enfocado al uso de tierras “hasta su erosión y agotamiento” (Azamar y Ponce, 2014: 144-145), ya que no contribuye a mejorar las condiciones de vida de la población de las regiones y comunidades afectadas, las cuales podrán aportar mano de obra muy barata.

La magnitud territorial del problema es mayúscula, en el periodo 2006-2010 se habían concesionado más de 30 millones de ha., aproximadamente 15% de la superficie total del país (González, 2011: 9), cabe señalar que en el periodo 2000-2012 se registraba una superficie concesionada cercana a 62 millones de ha., es decir 30.3% del territorio nacional (Azamar y Ponce, 2014: 151), de esta superficie aproximadamente 49.9 millones de ha. fueron otorgada a concesio-

narios para proyectos mayores a 5 mil ha. (Secretaría de Economía, 2014: apartado I.5).

Tomando como indicador el volumen de explotación de metales preciosos (oro y plata), se ha constatado que se han superado en proporciones devastadoras los niveles alcanzados durante un periodo de 309 años, durante la época colonial, cuando se extrajeron en promedio anual 621 kgs. de oro y cerca de 182 mil kgs. de plata, contrastando con los volúmenes obtenidos en la primera década del siglo XXI, con promedios anuales de 42 mil kgs. de oro y 3.3 millones kgs. de plata (González, 2011: 5 y 6) —principalmente por empresas extranjeras, mayoritariamente canadienses (Azamar y Ponce, 2014: 153), la inversión extranjera representaba en 2010 el 70% del total (González, 2011: 7).

Los ingresos federales por concepto de derechos en la minería son exiguos (Azamar y Ponce, 2014, analizan la Ley Federal de Derechos de 2011), como muestra de una política recaudatoria que privilegia a los inversionistas sin generar mecanismos preventivos ni de compensación ante los drásticos cambios de usos del suelo provocados por la minería, de este modo tenemos que en 2013 la Ley Federal de Derechos estableció las bases para la creación del llamado Fondo Minero, precisando que “los titulares de concesiones y asignaciones mineras pagarán anualmente el derecho extraordinario sobre minería, aplicando la tasa del 0.5% a los ingresos derivados de la enajenación del oro, plata y platino (...)”, dicho pago “se calculará considerando los ingresos totales del concesionario o asignatario minero por la enajenación o venta del oro, plata y platino, independientemente del número de concesiones o asignaciones de las que sea titular.” (Artículo 270, párrafos primero y segundo), los recursos obtenidos se destinarán a integrar “Fondo para el Desarrollo Regional Sustentable” en estados y municipios mineros, y “deberán ser empleados en inversión física con un impacto social, ambiental y de desarrollo urbano positivo” (artículo 271), en diversos rubros, sin incluir adaptación y/o mitigación de cambio climático (Ley Federal de Derechos, 2013). Por tal motivo, el Fondo Minero administrado por la Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) se suma a diversos instrumentos financieros irrelevantes para reducir la vulnerabilidad y mitigar los impactos de actividades precursoras de cambio climático, como es el caso de la minería.

En la Ley Federal de Derechos vigente son establecidas cuotas fijas para “el estudio, trámite y resolución de cada solicitud de concesión o asignación minera”, destacando lo siguiente: por concesión con superficie de entre 5,001 y 50 mil ha., dicha cuota será de \$72,319.97; por concesión mayor de 50 mil ha. la cuota es de \$183,352.98 (artículo 63), por otra parte define cuotas a cubrir por los concesionarios para efectos de trámites diversos, a manera de ejemplo, por “Reducción, división, identificación o unificación de superficie” el pago será de solamente \$2,373.86 y para “Agrupamiento de concesiones mineras, la incorporación o separación de éstas a uno o más de ellos” la cuota es de tan sólo \$1,186.93 (artículo 64).

La descapitalización mexicana se expresa en casos como el de Goldcorp, que en 2011 extrajo 21,500 kg de oro en tres unidades mineras entonces concesionadas, pagando 170 mil

dólares al Estado por pago de derechos, contrastando con el precio en el mercado mundial de su producción que alcanzó 1,086 millones de dólares, lo que significa que los ingresos federales obtenidos representaron únicamente 0.03% de las ganancias de esta empresa, no hay beneficios para la economía nacional (Azamar y Ponce, 2014: 154-155), el intercambio económico perjudica al país como exportador de materias primas (Martínez, 2008: 17). En el caso del petróleo se evalúa discutir opciones ante el cambio climático (Martínez, 2008: 18).

Un caso emblemático es el de la empresa denominada Minera San Xavier (MSX), filial de la corporación canadiense Metallica Resources (después New Gold), obtuvo en el año 2000 la concesión y diversas licencias para explotar oro y plata mediante el método de mina de tajo a cielo abierto en el cerro de San Pedro, San Luis Potosí. Ante la devastación que se pronosticaba, la ciudadanía se organizó en grupos como Pro San Luis Ecológico AC y el Frente Amplio Opositor (FAO), denunciaron los daños ambientales y al patrimonio histórico del poblado de Cerro de San Pedro, el cerro fue destruido con múltiples cargas de dinamita desapareciendo el símbolo del escudo de armas de la ciudad de San Luis Potosí, además se generaron daños ambientales severos por el uso diario de más de 16 toneladas de cianuro de sodio mezclados con 32 millones de litros de agua para la lixiviación de los metales. Ante las movilizaciones ciudadanas hubo represión en contra de integrantes del FAO.

El jueves 17 de febrero de 2016 MSX notificó a las autoridades federales sobre el cierre de sus actividades durante el primer trimestre de 2016, “tras una década de operar en medio de litigios y denuncias ante instancias nacionales e internacionales” por devastar la zona y consumir el agua del valle de San Luis Potosí. La Minera San Xavier se retira dejando en su lugar un enorme cráter, con los desechos de la explotación, un territorio contaminado y devastado en sus alrededores, el patrimonio cultural dañado, una población que acabó por dividirse y que ahora enfrentará además el desempleo.

La MSX fue una de las primeras en obtener licitaciones para la explotación minera a tajo abierto (Amador, 2015). El FAO recurrió a todos los medios legales para frenar a la minera, enfrentaron la falta de diálogo por los tres órdenes de gobierno, por lo que las agresiones contra el FAO fueron recurrentes (Centro de Derechos Humanos, 2012: 35-46).

## **1.5. HACIA UNA GOBERNANZA DEMOCRÁTICA Y PARTICIPATIVA**

La idea de gobernanza en el Acuerdo de París queda acotada en los términos definidos en el numeral 2 del artículo 6, centrada en la voluntad de los estados partes, sin referir a los actores no estatales:

Cuando participen voluntariamente en enfoques cooperativos que entrañen el uso de resultados de mitigación de transferencia internacional para cumplir con las contribuciones determinadas a nivel nacional, las Partes deberán promover el desarrollo sostenible y garantizar la integridad ambiental

y la transparencia, también en la gobernanza, y aplicar una contabilidad robusta que asegure, entre otras cosas, la ausencia de doble cómputo, de conformidad con las orientaciones que haya impartido la Conferencia de las Partes en calidad de reunión de las Partes en el Acuerdo de París. (NU, 2015b).

Cabe señalar que en el Marco de Sendai adquiere mayor relevancia el asunto de la gobernanza, a tal punto que es una de las cuatro prioridades, en los términos siguientes. Al hacer un balance del Marco de Acción de Hyogo (2005-2015), se planteó lo siguiente:

6. Es necesario trabajar más a todos los niveles para reducir el grado de exposición y la vulnerabilidad, con el fin de evitar que se dé lugar a nuevos riesgos de desastres, y asegurar la rendición de cuentas cuando se originen nuevos riesgos. Deben adoptarse medidas más específicas para luchar contra los factores subyacentes que aumentan el riesgo de desastres, como las consecuencias de la pobreza y la desigualdad, el cambio climático y la variabilidad del clima, la urbanización rápida y no planificada, la gestión inadecuada de las tierras, y factores agravantes como los cambios demográficos, los arreglos institucionales deficientes, las políticas formuladas sin conocimiento de los riesgos, la falta de regulación e incentivos para inversiones privadas en la reducción del riesgo de desastres, las cadenas de suministro complejas, las limitaciones en cuanto a la disponibilidad de tecnología, la utilización no sostenible de los recursos naturales, el debilitamiento de los ecosistemas, las pandemias y las epidemias. Por otra parte, es necesario *seguir reforzando la buena gobernanza en las estrategias de reducción del riesgo de desastres* a nivel nacional, regional y mundial y mejorando la preparación y la coordinación nacional para la respuesta a los desastres, la rehabilitación y la reconstrucción, y utilizar la reconstrucción y la recuperación posteriores a los desastres para “reconstruir mejor”, con el apoyo de modalidades reforzadas de cooperación internacional. (UN, 2015a: 9, cursivas del autor)

Entre los principios rectores, que “Para la reducción del riesgo de desastres es necesario que las responsabilidades sean compartidas por los gobiernos centrales y las autoridades, los sectores y los actores nacionales pertinentes, como corresponda según sus circunstancias y sistemas de gobernanza nacionales” (NU, 2015a, 13). La segunda prioridad del Marco de Acción de Sendai es definida de este modo:

Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo

26. *La gobernanza del riesgo de desastres* en los planos nacional, regional y mundial es de gran importancia para una gestión eficaz y eficiente del riesgo de desastres a todos los niveles. Es necesario contar con claros objetivos, planes, competencia, directrices y coordinación en los sectores y entre ellos, así como con la participación de los actores pertinentes. Por lo tanto, el fortalecimiento de la gobernanza del riesgo de desastres para la prevención, mitigación, preparación, respuesta, recuperación y rehabilitación es neces-

rio y fomenta la colaboración y las alianzas entre mecanismos e instituciones en la aplicación de los instrumentos pertinentes para la reducción del riesgo de desastres y el desarrollo sostenible. (NU, 2015a, 17)

- Diferencia entre gobernabilidad y gobernanza

La primera establece que el Estado, los poderes públicos, sobre todo el gobierno, es el agente central o único en la conducción política, mientras la segunda plantea la interdependencia entre actores gubernamentales y sociales, se acerca más a la idea de buen gobierno, tradicional en la teoría política.

Una corriente de pensamiento académico considera que describir la institucionalidad gubernamental y el marco legislativo es la base teórica que sustenta el concepto de “gobernanza climática”, razón por la cual ésta significa la formulación enunciativa de marcos jurídico-programáticos de carácter normativo y de instituciones en la administración pública como garantías por sí mismas de diseño, ejecución, evaluación y seguimiento de políticas públicas de carácter participativo; lo anterior se refuerza cuando se incorporan formalmente diversos soportes normativos de origen internacional, por ejemplo en México cuando hay convergencia con los postulados del Acuerdo de París; de este modo se utilizan términos como “músculo institucional” para describir los instrumentos jurídicos y programáticos de política pública y sus contenidos (*vgr.* diagnósticos, metas), reconociendo que la integración de políticas e instituciones no es “un indicador de la efectividad de su cobertura y gobernanza sectorial y territorial” (Villamizar, 2016, 140). México se adscribe voluntariamente a las obligaciones planteadas desde la conformación inicial del régimen climático global, con la creación de la CMNUCC.

Otra corriente de pensamiento académico retoma el concepto gobernabilidad para darle un sentido diferente al utilizado en el lenguaje de la clase política mexicana, que confiere a la gobernabilidad el significado de estabilidad y control, en la tradición del autoritarismo ejercido por aquella para garantizar la legalidad de su actuación independientemente de su distanciamiento respecto a los derechos humanos y a la democratización del proceso decisional. De este modo, se conceptualiza la gobernabilidad democrática como eje articulador de la sustentabilidad y de los derechos humanos reconocidos en diversos pactos y convenios internacionales (Cisneros, 2012).

Hay autores que replantean el concepto de gobernabilidad retomando la teoría política, de tal modo que se incluye tanto a “las personas con diversos conocimientos y experiencias que por elección o nombramiento desempeñan un cargo público, con el compromiso expreso de velar por el cumplimiento de leyes y reglamentos que establecen límites y sanciones creado para dar orden y certeza a la satisfacción integral de los miembros de una sociedad moderna” como a los ciudadanos que se organizan para intervenir en los asuntos públicos; de este modo gobernabilidad remite a “disponer y mantener las mejores condiciones generales para que una sociedad funcione conforme a leyes y reglamentos creados para su propio beneficio y bienestar”

(Stephan-Otto, 2012; 281 y 282).

Sin embargo existe una tolerancia histórica a la ilegalidad, de larga data histórica en México, lo que se complica cuando se observa que

en los organigramas gubernamentales figuran –salvo honrosas excepciones- personajes con escasa o nula capacidad para ejercer el cargo, por desconocimiento en el mejor de los casos, por compadrazgos y amiguismo en la mayoría, como lo prueba su reconocida destreza para saltar de un cargo a otro muy diferente; no se puede ser experto en todo, pero sí es fácil ser inepto pero incondicional con el “de arriba” (Stephan-Otto, 2012, 283)

Por ello se plantea la importancia de la actuación organizada de la ciudadanía para evitar mayores riesgos políticos y climáticos. En ese entendido, es necesario reiterar que la gobernabilidad debe ser democrática conlleva también la búsqueda de sustentos teórico-metodológicos para dimensionarla en sus dos sentidos: 1) *amplio*, en términos de la capacidad del sistema político para encauzar conflictos y procesos políticos por la vía institucional, implicando equilibrio dinámico para el procesamiento de los conflictos inherentes a la sociedad, en este sentido se identifican diversas expresiones de ingobernabilidad, por ejemplo:

(...) que los funcionarios sean indiferentes al cumplimiento de la ley por parte de los ciudadanos, y que ellos mismos violen la ley. En este sentido es un signo de ingobernabilidad un alto grado de corrupción, ya que ésta puede entenderse como el uso de atribuciones públicas para obtener o conceder beneficios particulares *en contravención de las disposiciones legales* (...). También el abuso de autoridad –el cual supone una violación de la ley que afecta los derechos de las personas- por parte de funcionarios públicos, es un signo evidente de ingobernabilidad. (Mondragón, 2016: 20).

Respecto al segundo sentido 2) *estricto*, remite a la capacidad del presidente, en su calidad de titular poder ejecutivo para obtener el apoyo del poder legislativo en su responsabilidad de gobernar, esto remite a los arreglos institucionales (Mondragón, 2016, 21).

La gobernabilidad no implica por sí misma la existencia de un régimen democrático, en regímenes autoritarios, caso del presidencialismo mexicano complementado durante el siglo XXI con un sistema político multipartidista con influencia secundaria en el ámbito legislativo dada la hegemonía presidencialista en México, reforzada con la aplicación de principios ideológicos de seguridad nacional de corte militar. Lo anterior va en sentido opuesto a dos componentes centrales de tal gobernabilidad que son la rendición de cuentas y la transparencia en el funcionamiento institucional.

En algunos estudios sobre cambio climático se adopta el concepto de gobernanza climática urbana, retomando cuatro factores clave postulados por el IPCC en el Quinto Reporte de Eva-



luación: 1) acuerdos institucionales que contribuyan a integrar la mitigación y la adaptación, 2) “marco de gobernanza multinivel” que promueva “la transformación urbana” (y empodere a las ciudades), 3) competencias de planeación territorial y voluntad política (incidir en usos del suelo y transporte, y 4) flujos financieros e incentivos para apoyar las estrategias de mitigación (Delgado *et al*, 2015, 59). Por tal motivo, describir la evolución de la estructura institucional formal (que no real) en materia de cambio climático enfrenta dos limitaciones: 1) considerar el ámbito federal o central como modelo a seguir con diversas virtudes que deben ser retomadas por las entidades federativas; y 2) no se observa un desarrollo equivalente respecto al análisis sobre otros actores no estatales relacionados con cambio climático.

La gobernanza climática ha descuidado la adaptación, tanto en la escala global como en el ámbito nacional, debido a que su prioridad ha sido la mitigación. Las medidas enunciadas para la adaptación en los dos niveles no establecen directrices para incidir en las causas de vulnerabilidad, entre otras la desigualdad, la pobreza y el deterioro persistente de las condiciones de vida (Delgado *et al*, 2015, 63). Por tal motivo, los arreglos político-institucionales y la construcción del andamiaje legal e institucional han constituido referentes internos más que expresiones de gobernanza climática democrática.

Un aspecto que muestra la débil gobernanza climática en México es el asunto presupuestal. A pesar de incluirse en el Presupuesto de Egresos de la Federación (PEF) un anexo presuntamente transversal en materia de cambio climático -elaborado sin criterios científicos y de política pública por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP)-, de tal modo que la Auditoría Superior de la Federación (en la auditoría de desempeño aplicada al anexo del PEF) correspondiente al año 2013 comprobó que de 40 programas enunciados únicamente 5 tenían definición formal para adaptación (ASF, 2014).

Sin olvidar lo anterior, que expresa la inconsistencia en el proceso de programación y presupuestación, que debería representar un ejercicio institucional de coherencia técnica y política inspirado en la gobernanza democrática, tenemos que dicho anexo es incoherente también respecto a los dos principales instrumentos de planeación y programación en materia climática (la ENCC y el PECC). Los recursos aprobados y los programas acotados en el PEF para el periodo 2013-2017 muestran altibajos, con tendencia a una drástica disminución para 2017, sin que en ningún año se hayan definido las orientaciones de política, al prevalecer la indefinición de cuáles son los programas presupuestarios encaminados a adaptación y a mitigación, respectivamente. Cabe enfatizar que en dicho periodo no han participado todas las secretarías de Estado en el anexo en comento. Destacan tres casos. La Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), en ningún año; las secretarías de Educación Pública y Desarrollo Social únicamente han sido incluidas un año en dicho periodo (SHCP, 2012-2016).

Es importante destacar que no hay gobernanza en el contexto de políticas desarticuladas. En la ENCC se definen varios “pilares de política”. Se establecieron tres líneas de acción en

materia presupuestal. 1) asignar recursos “suficientes” para ejecutar acciones de adaptación y mitigación, especificándolos en los presupuestos de los tres órdenes de gobierno (P2.3); 2) capacitar a los responsables de la asignación del presupuesto, de los poderes ejecutivo y legislativo, considerando la importancia de otorgar fondos para la adaptación y prevención de desastres y para mitigación (P3.17); y 3) Medir, reportar y verificar la procedencia, uso y resultados del presupuesto y los recursos provenientes del financiamiento internacional (público y privado) destinados a acciones frente al cambio climático (P5.3). (Gobierno de la República, 2013). Sin embargo, el PECC no incorpora aspectos presupuestales, a pesar de ser un programa con definición temporal explícita, para el periodo 2014-2018 (Semarnat, 2014).

## CONCLUSIONES

Cuando se plantea que la gobernanza, entendida desde el discurso neoinstitucionalista, es la “arquitectura” institucional y diseño de marcos legislativos y reglamentarios con definiciones programáticas formales, no ha asumido la crítica hacia las implicaciones de un discurso presuntamente aséptico que a su vez omite reconocer la importancia de la ética política y la precaria profesionalización del servicio público.

Hay preocupación ante la debilidad del “régimen climático”, que tanto a nivel internacional como nacional es más una aspiración que un proyecto viable, al menos en términos de establecer compromisos vinculantes, con observancia en términos de derecho internacional y nacional, debido también a los debates inacabados sobre incertidumbre política y científica.

Falta adoptar un enfoque integral de derechos que contribuya a articular políticas, procurando el equilibrio político, institucional y ciudadano de la naturaleza y la sociedad, frente a cambio climático no basta el enfoque antropocentrista.

Se da por hecho que gobernanza implica descentralización y democratización con la incorporación de actores no estatales, sin embargo en la diversidad de interpretaciones distinguimos dos, la primera incluye a todo el espectro que no está integrado orgánicamente en el Estado, incluyendo al sector empresarial que controla la economía y con aspiraciones a ser sociedad civil; la segunda diferencia a tales actores teorizando que el capital no es parte de la sociedad civil, y que en los tiempos actuales se ha imbricado con los agentes estatales, con la llamada clase política.

En México estamos en una etapa en que el Estado se ha privatizado en su estructura, ideológicamente hay una orientación centrada en el interés particular, en detrimento del interés público; frente a esta alianza de los poderes político y económico se encuentra un vasto y heterogéneo conglomerado de organizaciones y redes sociales, civiles (antes llamadas ONG), populares, ciudadanas y comunitarias, lo que constituye las clases y sectores subalternos en una sociedad clasista con acentuado predominio del poder político-económico, al borrarse las fronteras entre

el sector público y el sector privado, al prevalecer un diseño legislativo y de políticas públicas que privilegia la acumulación capitalista.

La gobernanza no garantiza legitimidad desde la legalidad per se, ¿quiénes participan, con qué poder de influir en las decisiones y el diseño de políticas, hay transparencia, evaluación y seguimiento rendición de cuentas? Está de moda hablar y escribir de instituciones robustas, de políticas robustas, el término además de poco claro, no dice sobre la debilidad institucional ante cambio climático...

Debe tomarse en cuenta lo que piensan las comunidades y la ciudadanía, esto involucra cambios institucionales orientados hacia una verdadera gobernanza como expresión del buen gobierno, proseguir con imposiciones dará pauta a la prolongación de conflictos que, desde la perspectiva autoritaria y tecnócrata, solamente podrán resolverse con medidas de contención, represión e invisibilización de las protestas populares, incrementando así el riesgo climático y la vulnerabilidad.

## FUENTES DE CONSULTA

**Amador Tello, J.** (2015), “Se va Minera San Xavier dejando más daños en SLP”, reportaje tomado de: <http://www.proceso.com.mx/424268/se-va-minera-san-xavier-dejando-mas-danos-en-slp>, 21 de diciembre (acceso: febrero de 2017)

**Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE)**, (2015), *Capacidad instalada de energía eólica en México*, en: <http://www.amdee.org/parques-eolicos-mexico> (acceso: marzo de 2017).

**Auditoría Superior de la Federación (ASF)**, (2014), *Informe del Resultado de la Fiscalización Superior de la Cuenta Pública 2013. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Adaptación al Cambio Climático* (Auditoría de Desempeño: 13-0-16RJJ-07-0130 DE-168, Grupo Funcional Desarrollo Económico, pp. 8-16, tomado de: [http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2013i/Documentos/Auditorias/2013\\_0130\\_a.pdf](http://www.asf.gob.mx/Trans/Informes/IR2013i/Documentos/Auditorias/2013_0130_a.pdf) (acceso: noviembre de 2016).

**Azamar, A. y J. I. Ponce** (2014), “Extractivismo y desarrollo: los recursos minerales en México”, *Problemas del Desarrollo*, 179 (45), México, DF: Instituto de Investigaciones Económicas-UNAM, octubre-diciembre.

**Bassols, M.** (2011), “Gobernanza: una mirada desde el poder”, en Bassols, M y C. Mendoza (Coords.) (2011), *Gobernanza. Teoría y prácticas colectivas*, Barcelona: UAM-Iztapalapa / Anthropos Editorial.

**Blackmore, H.** (2010), *La gobernanza climática internacional del futuro*, CEPI Working Paper No. 25, México, DF: Instituto Tecnológico Autónomo de México, diciembre.

**Brenner, I.** (2011). “Retos para la gobernanza ambiental en México. El caso de la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca”, en Bassols, M y C. Mendoza (Coords.) (2011), *Gobernanza. Teoría y prácticas colectivas*, Barcelona: UAM-Iztapalapa / Anthropos Editorial.

**Bobbio, N.** (1977), “Gramsci y la concepción de la sociedad civil”, en Fernández B., Francisco, *Actualidad del pensamiento político de Gramsci*, Barcelona, Grijalbo.

\_\_\_\_ (1995), “Sociedad civil”, en Bobbio, Norberto *et al*, *Diccionario de política*, Vol. 2 (l-z), México, Siglo XXI.

**Calame, P.** (2008), *Los actores no estatales y la gobernanza mundial*, Fundación Charles Leopold Mauyer pour le Progres

de l'Homme, <http://www.fhp.ch> (acceso: febrero de 2017).

**Camacho, J.** (2004), *Lumbre en el monte. La historia de Rodolfo Medina y la lucha de los campesinos ecologistas de Guerrero*, México, DF: La Jornada Ediciones / Editorial Itaca.

**Cámara de Diputados** (2016) Ley General de cambio climático Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_010616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_010616.pdf) (acceso: febrero de 2017)

—, (2016a) Ley de Planeación. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59\\_281116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/59_281116.pdf) (acceso: febrero de 2017)

—, (2016b) Ley de Hidrocarburos, Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LHidro\\_151116.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LHidro_151116.pdf) (acceso: febrero de 2017)

**Cámara de Diputados** (2014) *Ley Minera*, Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151\\_110814.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/151_110814.pdf) (acceso: febrero de 2017)

**Cáritas Emergencias** (2017), Modelo comunitario en gestión integral de riesgos (en preparación), México.

**Cáritas Mexicana** (2001), *Vivamos el amor preferencial por los pobres*, México, DF: Comisión Episcopal de Pastoral Social. Conferencia del Episcopado Mexicano.

**Ceja** Martínez, J. (2014), “Extractivismo minero, globalización neoliberal y resistencias socio-ambientales en México”, en *Contextualizaciones Latinoamericanas*, año 6, núm. 11, julio-diciembre, Universidad de Guadalajara, tomado de: [www.revistascientificas.udg.mx/index.php/CL/article/view/2760/2505](http://www.revistascientificas.udg.mx/index.php/CL/article/view/2760/2505) (acceso: marzo de 2017).

**Centro Mario Molina** (2014), *Guía para la elaboración de programas de Acción Climática. Nivel local*, México.

**Centro de Derechos Humanos Miguel Agustín Pro Juárez** (2012), *Han destruido la vida de este lugar: megaproyectos, violaciones a derechos humanos y daños ambientales en México*, México, DF.

**Cisneros** Guzmán, R. (2012), “Gobernabilidad democrática: eje de la sustentabilidad urbana y los derechos sociales”, en Labrador Sánchez, A. (coord.), *Gobernabilidad y Desarrollo Sustentable: Miradas Múltiples*, México, DF: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM.

**Climate Works** (2017), *Iniciativa Climática de México (ICM)*, en: <http://www.climateworks.org/about-us/partners/regional-partners/> (acceso: marzo de 2017).

**Comisión Intersecretarial de Cambio Climático** (CICC), (2009), *México Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, México, DF: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Instituto Nacional de Ecología.

\_\_\_\_\_ (2012), *México Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, México, DF: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales / Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.

**Comisión Interamericana de Derechos Humanos** (CIDH, 2009), *Demanda ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos en el caso de Teodoro Cabrera García y Rodolfo Montiel Flores (Caso 12.449) contra los Estados Unidos Mexicanos*, Washington, 24 de junio 2009.

\_\_\_\_\_ (2010), *Caso Cabrera García y Montiel Flores vs. México. Sentencia de 26 de noviembre de 2010 (Excepción Preliminar, Fondo, Reparaciones y Costas)*. Washington.

**Comisión Nacional de Derechos Humanos** (CNDH, 2000), Recomendación 8/2000, México, DF, 14 de julio.

- Comisión para el Diálogo con los pueblos indígenas de México**, 2013, La energía eólica en México, México, DF: Secretaría de Gobernación.
- Davies**, J. S. (2011), “Repensando las redes: gobernanza como hegemonía”, en Bassols, M y C. Mendoza (Coords.) (2011), *Gobernanza. Teoría y prácticas colectivas*, Barcelona: UAM-Iztapalapa / Anthropos Editorial.
- Delgado** Peralta, M. (2004), “El papel de las organizaciones de la sociedad civil ante el cambio climático global”, en Martínez, J. y A. Fernández Bremauntz (compiladores), *Cambio climático: una visión desde México*, México, DF: Instituto Nacional de Ecología. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Delgado** Ramos, G. C., A. de Luca Zuria y V. Vázquez Zentella (2015), *Adaptación y mitigación urbana del cambio climático en México*, México, DF: Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-UNAM / Programa de Investigación en Cambio Climático-UNAM.
- Diario Oficial de la Federación** (2013) *Ley Federal de Derechos*, México, DF, diciembre 11 de 2013
- Diario Oficial de la Federación** (2016) *Ley Federal de Derechos*, México, DF, diciembre 07 de 2016.
- Elbling**, V. (Embajador de la República Federal de Alemania) (2016), *Die Energiewende: La Transición Energética Alemana*, Congreso de Energías Renovables, Cámara de Diputados, Comisión de Energía, México, DF, 27 de septiembre.
- El País** (2017), Seis balazos por defender el bosques, tomado de [http://internacional.elpais.com/internacional/2017/01/19/mexico/1484853159\\_386216.html](http://internacional.elpais.com/internacional/2017/01/19/mexico/1484853159_386216.html) (acceso: abril de 2017).
- Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres** (EIRD, 2017), *Terminología: Términos principales relativos a la reducción del riesgo de desastres*, tomado de: <http://www.eird.org/esp/terminologia-esp.htm> (acceso: febrero de 2017).
- Fernández** Santillán, J. (2003), *El despertar de la sociedad civil*, México, Océano.
- Gobierno de la República** (2013), Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40. México, DF.
- Goldman Environmental Foundation** (2017), The Goldman Environmental Prize, tomado de: <http://www.goldmanprize.org/recipient-list/> (acceso: marzo de 2017).
- González** Rodríguez, J (2011), *Minería en México. Referencias generales, régimen fiscal, concesiones y propuestas legislativas*, México, DF: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública, Documento de Trabajo núm. 121, México, DF: Cámara de Diputados, LX Legislatura.
- Global Witness** (2016), *En Terreno Peligroso*, Londres.
- Gramsci**, A. (1975), *Quaderni del carcere*, Vol. Terzo (Quaderno 12), Torino, Einaudi Editore.
- \_\_\_\_\_ (1986), *Cuadernos de la cárcel*, Tomo 4 (Cuaderno 12), México, Era.
- Greenpeace México** (2010), *México ante el cambio climático. Evidencias, impactos, vulnerabilidad y adaptación.*, México, DF.
- Instituto Tecnológico Autónomo de México** (ITAM, 2017), Centro ITAM Energía y Recursos Naturales-ITAM researchers, en: <http://centrodeenergia.itam.mx/en/node/19401> (acceso: abril de 2017).
- International Council for Local Environmental Initiatives** (ICLEI, 2015), Ficha técnica. PACMUN (Plan de Acción Climática Municipal), documento interno, México, DF.
- Karaisl**, M. y C. Domínguez (2011), “El reto de la provisión de infraestructura en el contexto de la mitigación y la



adaptación al cambio climático”, en Lucatello, S. y D. Rodríguez Velázquez (Coords.), *Las dimensiones sociales del cambio climático: un panorama desde México. ¿Cambio social o crisis ambiental?*, México, DF: Instituto Mora / Escuela Nacional de Trabajo Social-UNAM.

**Lampis**, A. (2012), “La Adaptación al Cambio Climático: El Reto de las Dobles Agendas”, en Postigo, J. C. (editor), *Cambio Climático, Movimientos Sociales y Políticas Públicas. Una Vinculación Necesaria*, Santiago de Chile: Instituto de Ciencias Alejandro Lipschutz (ICAL) / Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

**Maldonado**, C. E. (2002), *Filosofía de la sociedad civil*, Bogotá, Siglo del Hombre Nuevo Editores/Universidad Libre.

**Martínez Alier**, J. (2008), “Conflictos ecológicos y justicia ambiental”, Papeles, no. 103, tomado de: [www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/PDF%20Papeles103/conflictos\\_ecologicos\\_justicia\\_ambiental.pdf](http://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/PDF%20Papeles103/conflictos_ecologicos_justicia_ambiental.pdf) (acceso: febrero de 2017).

**Mondragón** Reyes, R. (2016), “El concepto de ‘gobernabilidad democrática’ como herramienta para el análisis de la realidad política y social de la ciudad de México”, en González Bárcenas, F. y M. Sáez de Nanclares Lemus (coords.), *Gobernabilidad, gobernanza y políticas públicas en la Ciudad de México*, México, DF: Universidad Autónoma de la Ciudad de México / Editorial Itaca.

**Naciones Unidas** (ONU), (2015a), Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, UNISDR/GE/2015 - ICLUX ES, 1a edición.

\_\_\_\_\_, (2015b). Acuerdo de París, Conferencia de las Partes-21er período de sesiones, París, Convención Marco sobre el Cambio Climático, FCCC/CP/2015/L.9, 12 de diciembre.

**Nelson** Coutinho, C. (1986), *Introducción a Gramsci*, México, Era.

**Organización Internacional del Trabajo** (OIT, 2017), Ratificaciones de México, EN: [http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:11200:0::NO:11200:P11200\\_COUNTRY\\_ID:102764](http://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:11200:0::NO:11200:P11200_COUNTRY_ID:102764) (acceso: abril de 2017).

**Pérez** Gómez, L. E. (coordinación e investigación), *Derecho al medio ambiente sano* (Bases técnico-metodológicas para el informe de México al Protocolo de San Salvador), Programa Universitario de Derechos Humanos-UNAM y Comisión Nacional de Derechos Humanos, 2015).

**Porras**, F. (2011), “¿Sistema, Continuum, modo o margo general?: la anglogobernaza en México”, en Bassols, M y C. Mendoza (Coords.) (2011), *Gobernanza. Teoría y prácticas colectivas*, Barcelona: UAM-Iztapalapa / Anthropos Editorial.

**Postigo**, J. C. (2012), “Introducción”, en Postigo, J. C. (editor), *Cambio Climático, Movimientos Sociales y Políticas Públicas. Una Vinculación Necesaria*, Santiago de Chile: Instituto de Ciencias Alejandro Lipschutz (ICAL) / Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales.

**Pro México** (2013), *Energías Renovables*, México, DF: Secretaría de Energía-Unidad de Inteligencia de Negocios.

**Programa de Naciones Unidas del Medio Ambiente** (PNUMA, 1989), *Concientización y preparación para emergencias a nivel local*, París.

**PwC**, Climate Works Foundation (CWF), Iniciativa Mexicana para las Energías Renovables (Imere), World Wildlife Fund (WWF) (2012), *Plan integral para el desarrollo de las energías renovables en México 2013-2018. Propuesta de escenarios y acciones necesarias para su desarrollo*. México.

**Rodríguez** Velázquez, Daniel (2002), “Urbanización, vulnerabilidad y desastres en el Distrito Federal”, en Álvarez Enríquez, Lucía *et al*, ¿Una ciudad para todos? La ciudad de México, la experiencia del primer gobierno electo, México, UAM-Azcapotzalco/Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades- UNAM/Instituto Nacional de Antropología e Historia.



- Sáez de Nanclares** Lemus, M. (2016), “Gobernabilidad, procesos locales y política pública”, en González Bárcenas, F. y M. Sáez de Nanclares Lemus (coords.), *Gobernabilidad, gobernanza y políticas públicas en la Ciudad de México*, México, DF: Universidad Autónoma de la Ciudad de México / Editorial Itaca.
- Santos** Herrán, J. A. y M. Santos López (Estudio preliminar, Selección de Texto) (2008), *El arte de gobernar. Antología de textos filosóficos-políticos. Siglos XVI-XVII*, España: Universidad Autónoma Metropolitana Cuajimalpa / Anthropos.
- Secretaría de Economía** (2014), *Programa de Desarrollo Minero 2013-2018*, México, DF: Diario Oficial de la Federación, nueve de mayo.
- Secretaría de Gobernación** (SEGOB) (1986), “Decreto por el que se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil y el Programa de Protección Civil que las mismas contienen”, *Diario Oficial*, 6 de mayo.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público** (SHCP) (2012), *Presupuesto de Egresos de la Federación México*, DF. —, (2016), *Presupuesto de Egresos de la Federación México*, DF.
- Secretaría de Energía** (SENER, 2013), *Estrategia Nacional de Energía 2013-2017*, México, DF.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales** (SEMARNAT, 2014), *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*, México, DF: Diario Oficial de la Federación, 28 de abril.
- Stephan-Otto** Parrodi, E. (2012), “Sustentabilidad y gobernabilidad”, en Labrador Sánchez, A. (coord.), *Gobernabilidad y Desarrollo Sustentable: Miradas Múltiples*, México, DF: Facultad de Ciencias Políticas y Sociales-UNAM.
- Sustainable Development International & United Nations Environment Programme** (SDI & UNEP, 2007), *Climate Action*, London, december.
- The Harvard Project on Climate Agreements** (THPCA, 2010), *Institutions For International Climate Governance*, Policy Brief 2010-1, Cambridge, MASS.: Harvard Project on Climate Agreements, November.
- Toledo**, V. M., D. Garrido y N. Barrera-Bassols (2014), “Conflictos socioambientales, resistencias ciudadanas y violencia neoliberal en México”, en *Ecología Política*, enero 22,
- Touraine**, A. (2000), *Qué es la democracia?*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica.
- Trump**, D. (2017), Executive Order 13783. “Promoting Energy Independence and Economic Growth”, *Federal Register*, Vol. 82, No. 61, Friday, March 31, The White House, Washington, D. C., March 28.
- United Nations International Strategy for Disaster Reduction Secretariat** (UNISDR, 2009), *Global assessment report on disaster risk reduction. Risk and poverty in a changing climate*:
- Villazimar** González, A. (2016), “Gobernanza e instituciones para el cambio climático en México”, en Rueda Abad, J. C. et al., (Coords.), *21 Visiones de la COP 21. El Acuerdo de París: retos y áreas de oportunidad para su implementación en México*, Ciudad de México: Programa de Investigación en Cambio Climático-UNAM.
- Viola**, E., M. Franchini & T. Lemos Ribeiro (2012), “Climate governance in an international system under conservative hegemony: the role of major powers”, *Rev. Bras. Polit. Int.* 55 (special edition)
- Widerberg**, O., *Mapping institutions and actors in global climate governance: A network approach*, paper prepared for the ECPR General Conference, Glasgow, Scotland, september 3-6.

## CAPÍTULO 2

# LAS COMUNICACIONES NACIONALES DE MÉXICO ANTE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

**Laila Haddad Morales<sup>1</sup>, Eduardo Fernández Najera<sup>2</sup> y  
María Marcela Morales Gómez<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Colegio Nacional de Valuadores Interdisciplinarios al Servicio de la Comunidad A. C.

<sup>2</sup> Consultor Independiente en Relaciones Internacionales

<sup>3</sup> Biofábrica Siglo XXI

## INTRODUCCIÓN

Dentro de la gran cantidad de problemas ambientales, el cambio climático es un tema que nos invita a reflexionar ¿a qué punto hemos llegado como humanidad?, ¿hacia dónde vamos? y ¿qué mundo queremos dejar a nuestras futuras generaciones?, del mismo modo, nos hace recapacitar acerca de nuestra relación con la tierra, como un organismo viviente que alberga a una gran biodiversidad de especies que sólo puede tener vida dentro de este planeta, incluyendo al ser humano.

Los cambios que sufra el clima se verán reflejados en nuestra vida cotidiana, por ello, el cambio climático es un tema que trasciende sectores, grupos y fronteras; exponiendo nuestro modo de vivir, nuestro modo de pensar, de sentir y de relacionarnos como seres humanos en conjunto con todas las especies. En otras palabras, es un tema que rompe con la mayoría de los paradigmas establecidos hasta ahora.

Dado lo anterior, es necesario que para enfrentar al calentamiento global, todos los gobiernos (a escala mundial y en todos sus niveles: federal, estatal y municipal) tomen cartas en el asunto, dado que es obligación del Estado garantizar el desarrollo y bienestar de sus habitantes. Cabe mencionar, que al ser éste un problema global, es importante que existan mecanismos internacionales que sistematicen toda la información sobre los avances y debilidades de todos los países que han tomado cartas en el asunto alrededor del globo terráqueo, para así, poder diseñar programas y destinar fondos para implementarlos, y de este modo, reducir la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera.

En este sentido, en 1988 se creó el Grupo Intergubernamental sobre el Cambio Climático,

IPCC, por sus siglas en inglés, por iniciativa de la Organización Meteorológica Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); de este modo, en 1990, este grupo presentó un primer informe de evaluación en el que se reflejaban las investigaciones de 400 científicos. En él se afirmaba que el calentamiento atmosférico de la Tierra era real y se pedía a la comunidad internacional que tomara cartas en el asunto para evitarlo. Las conclusiones alentaron a los gobiernos a aprobar la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)<sup>1</sup>. Años después, los países miembros de la Convención concertaron compromisos para buscar soluciones al cambio climático, entre ellos, preparar y presentar periódicamente las Comunicaciones Nacionales, donde reportaran los avances que fueran teniendo en la materia.

En este contexto, bajo el mandato del ex presidente Ernesto Zedillo, México se unió a los esfuerzos internacionales por reducir la concentración de gases de efecto invernadero, desde que firmó la CMNUCC en 1992 y la ratificó al año siguiente, de la misma manera, firmó el PK en 1997 y lo ratificó tres años después.

A partir de entonces, nuestro país ha tenido presencia internacional en las negociaciones sobre cambio climático, ha creado y mantenido actualizado el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y ha presentado cinco Comunicaciones Nacionales hasta este momento, donde ha reportado los avances que ha tenido en materia de cambio climático desde que ratificó el Protocolo de Kioto (PK). Dado lo anterior, se cree relevante identificar los principales avances que ha habido en la materia, revisando cada una de las Comunicaciones y de esta forma, presentar los principales logros del gobierno mexicano ante la Convención, del periodo 1997-2012 y describir qué se espera para la 6ª Comunicación.

## 2.1. MÉXICO ANTE LA CMNUCC

Hace más de un decenio, la mayor parte de los países, se adhirieron a la CMNUCC para reducir el calentamiento atmosférico y adoptar medidas que hicieran frente a las inevitables subidas de la temperatura. De este modo, en 1997, los gobiernos acordaron incorporar una cláusula al tratado, conocida con el nombre de PK<sup>2</sup>, que contaba con medidas jurídicamente vinculantes y que tenía como compromiso la reducción en un 5% de las emisiones de CO<sub>2</sub> sobre los niveles de 1990 durante el periodo 2008-2012.

De esta manera, una de las principales funciones de la Convención ha sido establecer un marco general para concentrar los esfuerzos internacionales encaminados a abordar el problema del cambio climático. En este sentido, el objetivo supremo de la CMNUCC es estabilizar las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, a un nivel que impida que el clima sea alterado. En este sentido, para junio del año 2007, la Convención gozaba de un respal-

1 [http://CMNUCC.int/portal\\_espanol/informacion\\_basica/antecedentes/items/6170.php](http://CMNUCC.int/portal_espanol/informacion_basica/antecedentes/items/6170.php)

2 El Protocolo entró en vigor en 2005, tras la ratificación de 55 países miembros.

do prácticamente universal, ya que para este momento había sido ratificada por 191 países, los cuales son conocidos como Partes en la Convención.

Las Partes en la Convención, acordaron algunos compromisos para buscar soluciones al cambio climático, entre ellos, el de preparar y presentar periódicamente informes especiales denominados “Comunicaciones Nacionales”, las cuales deben contener información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero de esa Parte, explicar las medidas que se han adoptado y los planes que se ejecutarán para aplicar la Convención (CMNUCC, 2004).

En este sentido, por un lado la CMNUCC obliga a todas las Partes a poner en práctica programas y medidas nacionales para controlar las emisiones de gases de efecto invernadero y adaptarse a los efectos del cambio climático; y por otro lado, las Partes se comprometen a promover el desarrollo y la utilización de tecnologías que no perjudiquen al clima, a educar y sensibilizar al público acerca del cambio climático y sus efectos, a explotar los bosques, selvas y otros ecosistemas de manera sostenible para que puedan eliminarse los gases de efecto invernadero de la atmósfera y a cooperar con las demás Partes en estas actividades.

Cabe mencionar que, la Conferencia de las Partes, (COP por sus siglas en inglés), es su máxima autoridad, la cual tiene la capacidad de decisión cuando se reúnen todos los países que son Partes. La COP se encarga de mantener los esfuerzos internacionales por resolver los problemas del cambio climático, examina la aplicación de la Convención y los compromisos de las Partes en función de los objetivos definidos, los nuevos descubrimientos científicos y la experiencia conseguida en la aplicación de las políticas relativas al calentamiento global.

Una labor fundamental de la COP es examinar las comunicaciones nacionales y los inventarios de emisiones presentados por las Partes; con base a esta información, la COP evalúa los efectos de las medidas adoptadas por las Partes y los progresos realizados en el logro del objetivo central de la Convención. Cabe señalar, que la COP se reúne todos los años desde 1995 y que desde entonces, se han celebrado 22 Conferencias. Se sabe que la próxima tendrá lugar en Alemania, en noviembre de 2017.

Hablando de la participación de nuestro país en este proceso, cabe resaltar que la entrada de México a la CMNUCC en 1994, coincidió con la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y con la adhesión de nuestro país a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), lo cual supondría una diversificación del comercio nacional y la transformación de los procesos industriales utilizados hasta el momento. En este sentido, la entrada masiva de capitales para la industria maquiladora representó un aumento sustancial en la emisión gases de efecto invernadero y otros tipos de contaminación.

En este sentido, desde que México se integró a la OCDE, entre las condiciones negociadas para su integración, figuraba la aceptación por parte de la OCDE de la no-inclusión de México en el Anexo I de la CMNUCC adoptada en 1992 (Tudela, 2004). Sin embargo, nuestro país se

incorporó a la Convención en calidad de país no-Anexo I asumiendo responsabilidades “voluntarias” para reducir los gases de efecto invernadero con base en el PK.

En este punto es importante mencionar que la Convención establece la distinción entre los países que forman parte de ella en función de su desarrollo económico, catalogándolos en países Anexo 1 (desarrollados) y países No Anexo 1 (en desarrollo). México es parte de la Convención como país No Anexo 1; dentro del PK, los Países No Anexo 1 no tienen compromisos de reducción de emisiones o las que toman las toman voluntariamente. Con lo anterior al firmar México el PK, toma postura como un país en desarrollo.

En cuanto a las responsabilidades voluntarias, en los meses que antecedieron a la reunión de Kioto algunos funcionarios mexicanos, dentro y fuera de la aun Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), expresaron puntos de vista diversos respecto a los compromisos que debería asumir nuestro país en el marco del naciente régimen climático global, lo cual desembocó en algunos problemas de coordinación entre el ex Instituto Nacional de Ecología (INE) y la de la ex SEMARNAP. Para resolver dichos problemas, a partir de 1997 se unificaron en una sola instancia, por medio del el CICC, espacio para la concertación intersectorial con vistas a las negociaciones internacionales sobre el tema, la coordinación de la acción climática por parte del sector público, la interlocución con el Poder Legislativo y la promoción de un diálogo nacional.

De esta manera, se acordó que la posición de país se definiría por consenso en el marco del Comité de referencia (2004,156). Entre las decisiones estratégicas adoptadas para el periodo 1997- 2000, figuran las siguientes:

- Fomentar e intensificar la investigación relativa a las implicaciones del cambio climático para nuestro país, incluyendo el modelaje económico de medidas de mitigación.
- Organizar foros de discusión con distintas instancias, incluyendo a las Comisiones del Congreso y a diversas instituciones empresariales.
- Asentar y reforzar en el INE la capacidad institucional de gestión en el tema de cambio climático.
- Disminuir, mediante una acción intersectorial coordinada, la tasa de crecimiento de las emisiones de gases de efecto invernadero controladas por el PK.
- Intensificar las tareas correspondientes a las autoridades nacionales, en particular la elaboración de un Programa Nacional de Acción Climática, la actualización del Primer Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, y la preparación de la Segunda Comunicación Nacional ante la CMNUCC.



- Promover la ratificación del PK ante el Senado de la República.
- Promover la creación por decreto de una Comisión de Cambio Climático.
- Impulsar las oportunidades de desarrollo para el país que pudieran derivar de los mecanismos de flexibilidad considerados por el PK, en concreto del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).
- Enfatizar las opciones de mitigación centradas en los sumideros de carbono, estableciendo todas aquellas restricciones que permitan garantizar la eficacia y la integridad ambiental de las acciones en el sector forestal.
- Rechazar, por el momento, la posibilidad de adoptar compromisos cuantitativos, jurídicamente vinculantes, de contención o reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, fundamentando este rechazo en consideraciones prácticas, jurídicas y de equidad.
- Fortalecer la capacidad técnica del equipo negociador, precisando las posiciones nacionales en relación con los múltiples temas objeto de negociación internacional.
- Abogar en las negociaciones por el logro de convergencias y sinergias entre Convenciones afines, especialmente las de cambio climático, biodiversidad y lucha contra la desertificación.
- Ampliar el margen de maniobra en la negociación, mediante asociación con otros países que sustentaran puntos de vista semejantes, saliendo así del aislacionismo que representaba nuestra auto-exclusión del G-77 y China y la condición de no-Anexo I en las instancias propias de los países desarrollados.

Cabe mencionar que México fue de los primeros países no-Anexo I en presentar su Primera Comunicación nacional<sup>3</sup> y el primer país no-Anexo I en presentar una Segunda Comunicación nacional completa; las cuales fueron hechas con base a la metodología preparada por el IPCC, lo anterior con el fin de sistematizar la información de tal forma que los resultados obtenidos pudieran ser comparados con los de otros países y alimentar una base de datos que permita la realización de evaluaciones globales (SEMARNAP, 1997).

---

<sup>3</sup> La CMNUCC establece en sus artículos 4.1 y 12, que los países en desarrollo deberán presentar su primera comunicación nacional tres años después de que entre en vigor para dichas partes. Es por ello que para 1997 México presentaría la primera de sus seis Comunicaciones Nacionales hasta ahora (2017).

## 2.2. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA PRIMERA COMUNICACIÓN NACIONAL

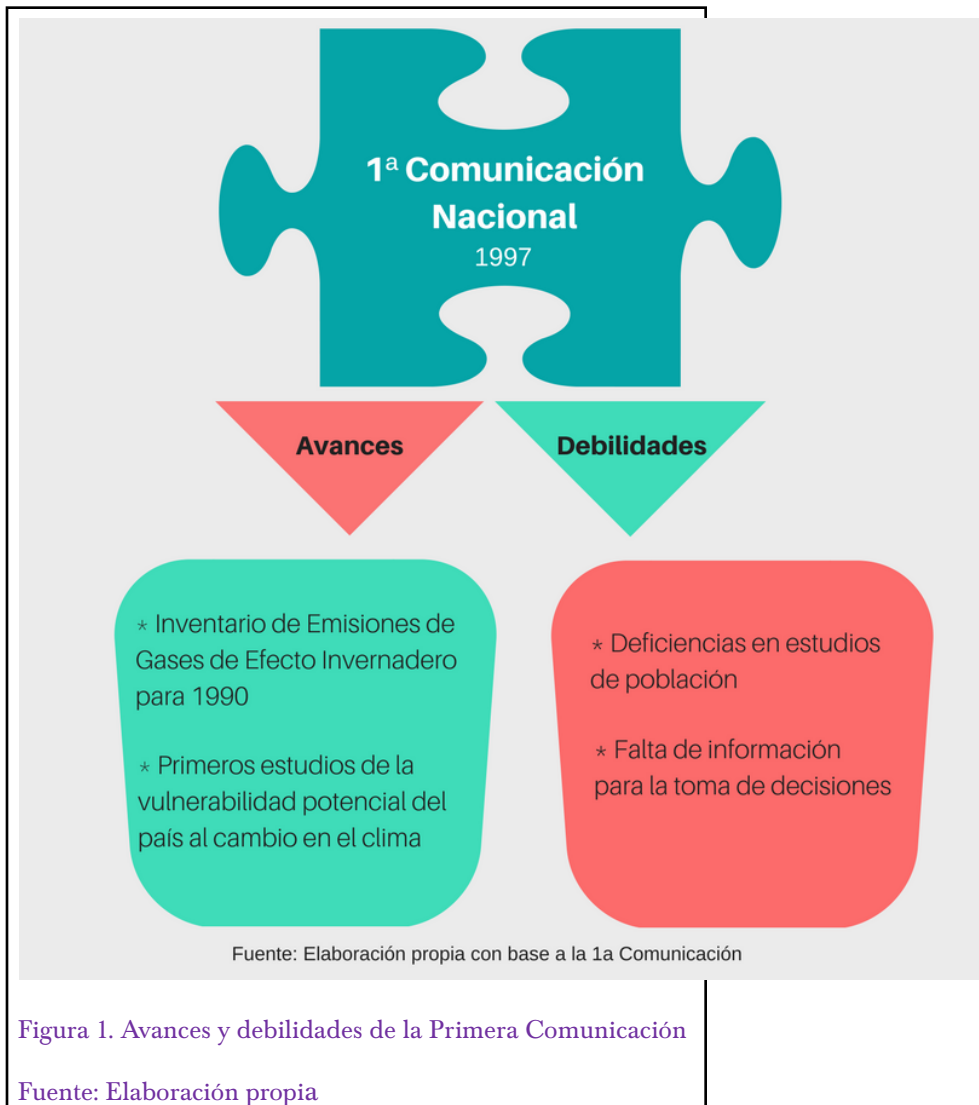
La Primera Comunicación Nacional de México sobre Cambio Climático se presentó a la CMNUCC en diciembre de 1997, en la COP III en Kioto, Japón. Dicha comunicación consistiría en un estudio profundo sobre las condiciones de los recursos naturales en el país y los impactos que se han obtenido a causa del cambio climático, así mismo, presenta diversos escenarios prospectivos sobre los efectos del calentamiento global a nivel regional y federal, dentro de los cerca de 2 millones de kilómetros que componen la república mexicana.

En dicha comunicación destaca la creación del Inventario Nacional de Emisiones de Gases Invernadero por Fuentes y Sumidero, los primeros estudios sobre la vulnerabilidad del país ante el cambio y climático y los avances en gestión ambiental y recursos naturales. En cuanto al Inventario de Emisiones, hubo un gran avance en el monitoreo y estudio de las mencionadas emisiones con el fin de recabar datos precisos que permitan un mejor diseño de políticas y regulaciones que ayuden a mitigar los daños ambientales que éstas emisiones aún representan (SEMARNAP, 1997).

Respecto a los primeros estudios de vulnerabilidad doméstica ante el cambio climático, destacan los riesgos en los que se encuentran los diferentes ecosistemas que se encuentran en las distintas regiones del país, considerando su volumen de población, sus principales actividades productivas y la situación de sus recursos naturales, etc. Estos mismos estudios arrojaron diversos datos que delinearían algunas de las medidas de prevención y mitigación que se promoverían a través de tal comunicación para la implementación de los compromisos asumidos desde la adhesión a la CMNUCC.

Así mismo, como parte de los avances plasmados en dicho documento, están las gestiones en política ambiental y recursos naturales, donde sobresale la aprobación de la Ley Forestal de 1997 y el Programa Nacional de Reforestación. Así mismo se detallan diversos estudios sobre los resultados en gestiones ambientales para riesgos hidrometeorológicos y manejo de recursos hídricos, zonas costeras, biodiversidad, entre otros. Sin embargo, se observa que la comunicación tiene deficiencias en estudios de población y sobre todo en asentamientos humanos y su impacto en los diferentes ecosistemas alrededor de la república. También resalta, la limitada información para la toma de decisiones relacionadas con temas prioritarios como la generación de energías alternativas y el uso responsable de las energías disponibles.

El documento se puede definir como un estudio de la información ambiental recolectada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de diferentes fuentes como dependencias gubernamentales, investigaciones académicas, donde los datos recopilados nos brindan una idea de la situación ambiental en México, pero carece de propuestas en materia de aprovechamiento de recursos naturales, regulación a las industrias e innovación en energías renovables.



Esta primera comunicación ha sido un reflejo de la disposición de México por tener una participación activa dentro de la Convención, pero denotando un gran trabajo por hacer en materia de formulación de políticas y regulaciones ambientales.

### 2.3. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA SEGUNDA COMUNICACIÓN NACIONAL

La Segunda Comunicación Nacional fue presentada en 2001 ante la CMNUCC. El documento es una continuación de los estudios arrojados de la anterior comunicación como, la actualización del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, con lo cual se buscó demostrar el compromiso de nuestro país en apoyo al PK recientemente ratificado (SEMARNAT-INE, 2001).

Así mismo, la comunicación continúa con la labor de informar, a base de datos duros y estadísticas, sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales disponibles, estableciendo el contexto y partiendo de las circunstancias ambientales, se destacan los principales temas a observar dentro de la agenda ambiental del gobierno de México.

En dicha Comunicación, se describen las diferentes situaciones en cuanto a actividades productivas e industrias haciendo énfasis en el impacto de las mismas por emisiones de gases de efecto invernadero o su papel en el incremento de éstas. De igual manera, el documento incluye políticas de mitigación, de las cuales destacan en el sector energético, en el que se detallan proyectos y planes a futuro por parte del FIDE (Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica). Entre estos proyectos se encuentra ILUMEX y el de Incentivos para Alumbrado Doméstico, los cuales de manera conjunta, ayudarían a disminuir cantidades considerables de emisiones de CO<sub>2</sub>, por medio de la difusión y distribución de alumbrado eficiente con altos rendimientos y bajo consumo de energía. En el caso de ILUMEX, el proyecto recibió en 1999 el primer certificado en el mundo en materia de reducción de emisiones en el área de energía. Fue verificado y certificado por auditores independientes del gobierno de Noruega y del Banco Mundial.

Para esta Comunicación, se incluyeron temas prioritarios como las investigaciones sobre contaminación local y global en la Ciudad de México, entidad que emite el 12% de los gases de efecto invernadero a nivel nacional, de los cuales establecerían datos importantes y proyectos para el mejoramiento de la calidad del aire. Entre otras prioridades se encuentran, la creación de energías renovables y su producción sostenida, que describen diversos proyectos con base en instalación de paneles solares y mayor generación de energía eólica e hidroeléctrica.

Otro tema relevante fue el proyecto de adaptación a los MDL, los cuales fueron adoptados también por el PK. Así mismo, la Comunicación haría énfasis en la participación de las delegaciones mexicanas en diferentes foros internacionales y diversos acuerdos de cooperación internacional.

En este sentido, la Segunda Comunicación Nacional, representó un avance sustancial en el trabajo de investigación y análisis de la SEMARNAT y los grupos interdisciplinarios que desarrollaron el documento. Ésta comunicación abarco temas críticos para las condiciones medio ambientales en México, siendo un paso adelante para la formulación de políticas locales y lineamientos para estándares internacionales, acorde con el recién ratificado PK que detonaría una participación más enérgica en los foros internacionales.

En cuanto a debilidades del documento se puede afirmar, que en cuanto a proyectos para la generación de energías alternativas, se encuentran muy limitadas en su potencial de producción y no establecen periodos para su aplicación completa para sustituir los procesos que involucran combustibles fósiles. Así mismo, destacan los esfuerzos, o la voluntad política por presentar resultados claros ante los compromisos firmados con el PK, pero queda entre dicho, el impacto real de los diferentes proyectos en la mitigación de los efectos por el cambio climático a nivel nacional.

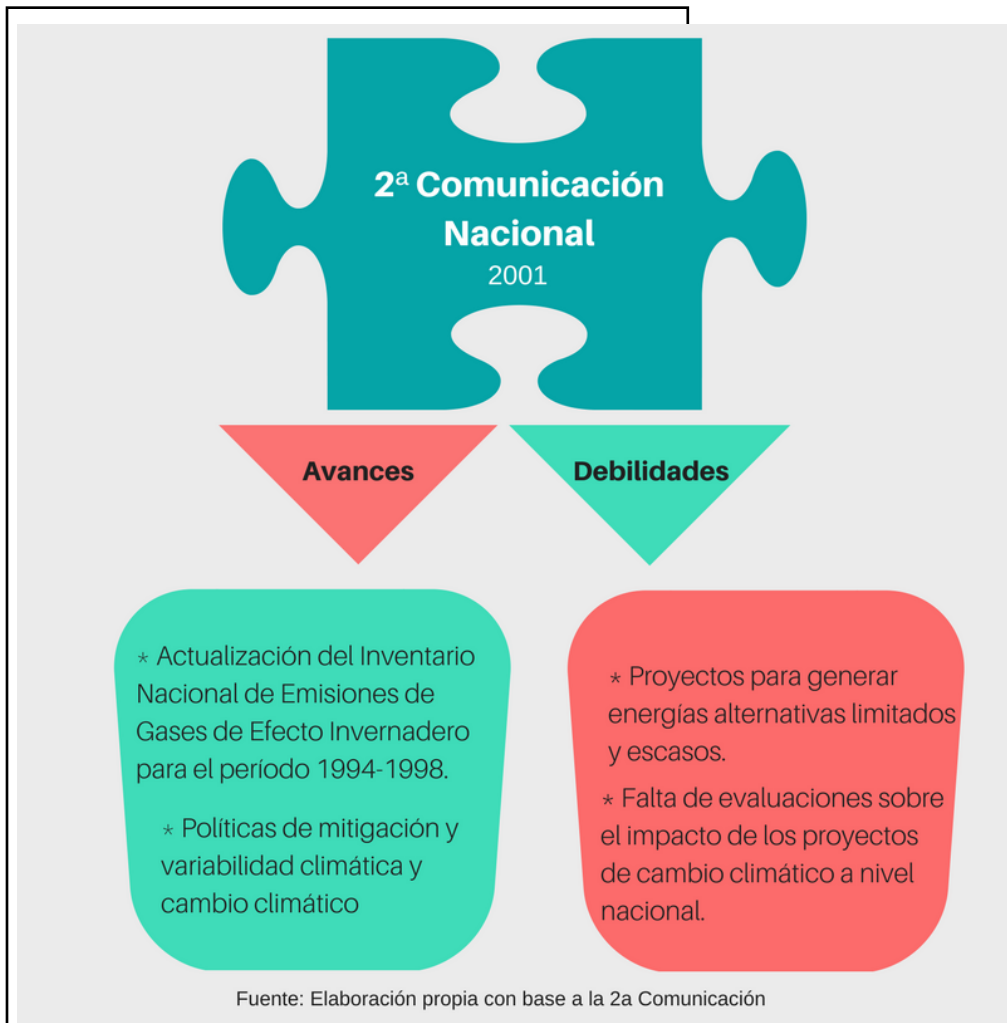


Figura 2. Avances y debilidades de la Segunda Comunicación

Fuente: Elaboración propia

## 2.4. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA TERCERA COMUNICACIÓN NACIONAL

La Tercera Comunicación Nacional de México sobre Cambio Climático se presentó en 2006 ante la CMNUCC; cabe resaltar, que fue realizada con financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, GEF, por sus siglas en inglés, de la Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos y del Gobierno Federal Mexicano.

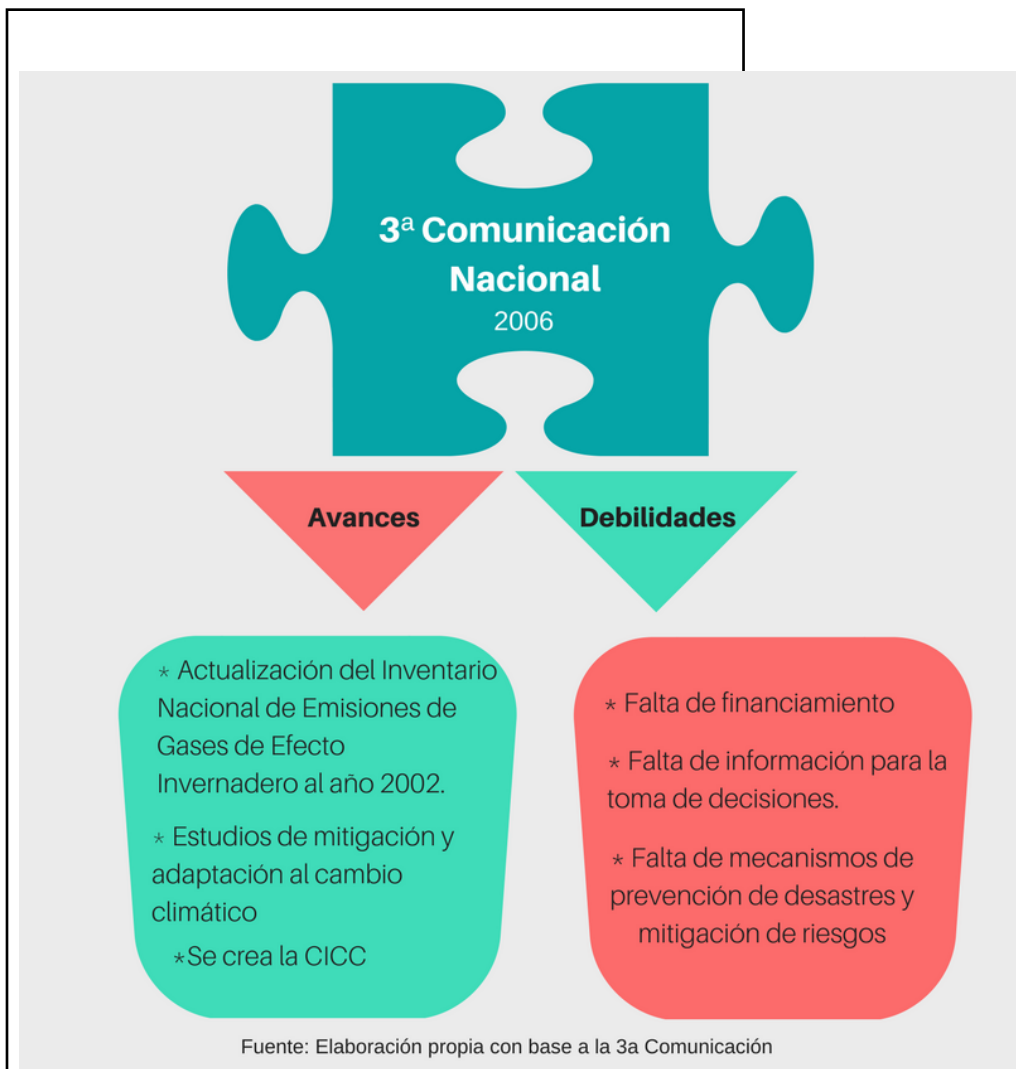


Figura 3. Avances y debilidades de la Tercera Comunicación

Fuente: Elaboración propia

En dicha Comunicación se reporta la actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero y de las cifras de uso de suelo, cambio de suelo y silvicultura al año 2000, así como diversos estudios de evaluación de la vulnerabilidad del país ante eventos climáticos extremos, y medidas de adaptación y mitigación ante el cambio climático. El proceso de planificación de su contenido incluyó la consulta con académicos, representantes de instituciones gubernamentales, iniciativa privada y de organizaciones no gubernamentales. De tal forma que, el cambio climático sea un tema transversal entre los distintos sectores productivos y de gobierno.

La Tercera Comunicación, subraya las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación a los efectos del cambio climático, y, en general para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México



en la Convención. Dado lo anterior, se establece en 2005 la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, CICC; De igual modo, se crea la Secretaría de Energía SENER (CMNUCC, 2006). Finalmente, la CICC aprobó la elaboración del documento denominado: Hacia una Estrategia Nacional de Acción Climática.

En cuanto a las debilidades presentes en la 3ª Comunicación destacan, la falta de financiamiento tanto para consolidar la Estrategia Nacional de Acción Climática, como para la investigación, desarrollo, difusión y seguimiento de proyectos conducentes a reducir emisiones por fuentes y fortalecer la absorción por sumideros.

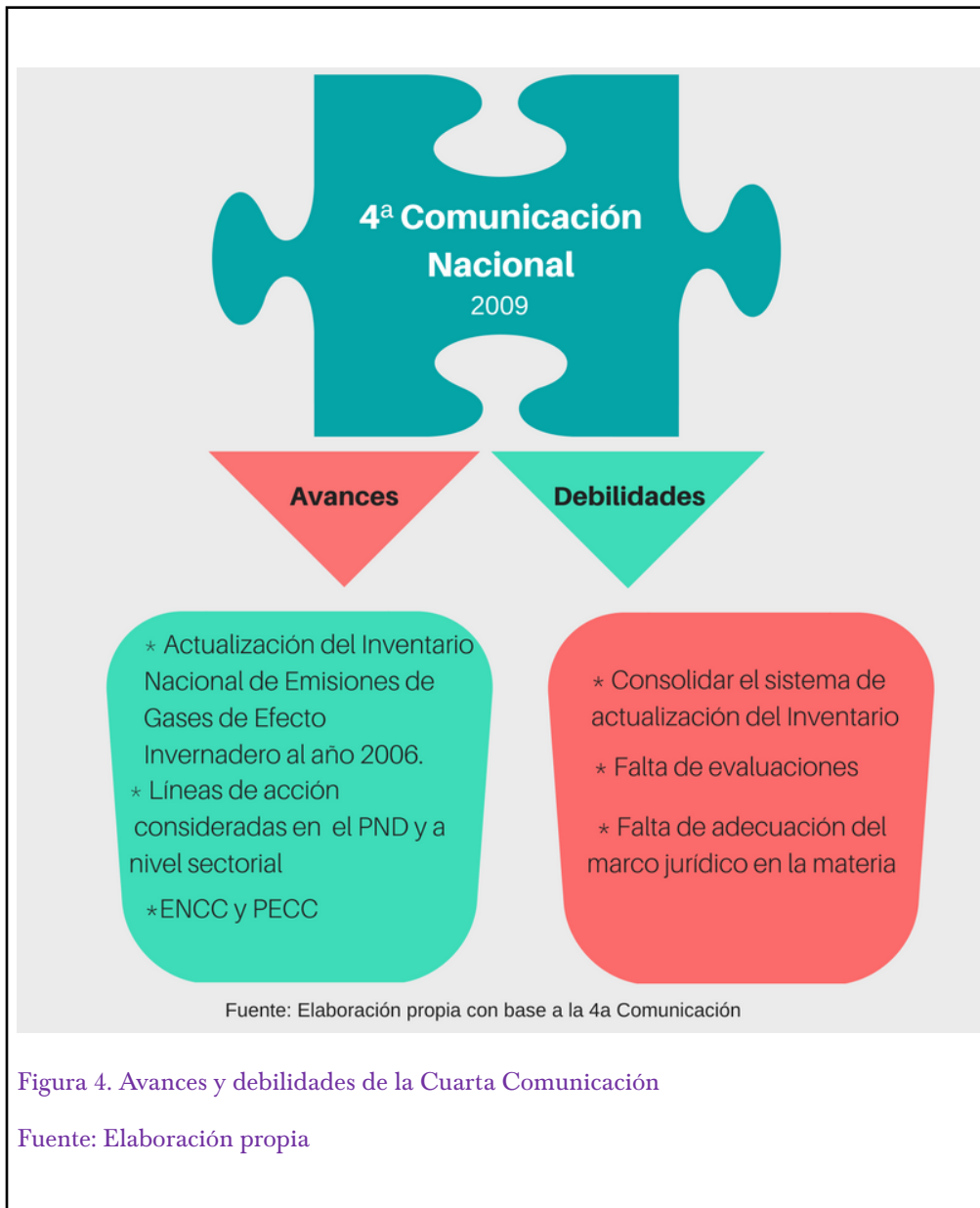
De igual manera, no se cuentan con unidades de medición definidas para el tema de manejo de residuos; existen problemas con el tema de administración del agua, se habla de la necesidad de establecer mecanismos de prevención de desastres y mitigación de riesgos; y sobresale la falta de toma de decisión con base en conocimientos científicos para la creación de leyes y programas (2006,197).

## **2.5. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA CUARTA COMUNICACIÓN NACIONAL**

La Cuarta Comunicación de México se presentó en 2009 ante la CMNUCC durante la Décimo Quinta COP celebrada en Dinamarca. El Gobierno Mexicano financió la elaboración de esta Comunicación, cuyo costo aproximado fue de 32.7 millones de pesos mexicanos (SEMAR-NAT-INE, 2009).

Dicha Comunicación reporta los avances del país en materia de cambio climático, a partir de lo reportado en la Tercera, comenzando por lo sucedido en 2007; cabe señalar que este año fue de suma importancia tanto en el terreno nacional como internacional. Por un lado, se publicaron el Cuarto Informe de Evaluación del PICC y el “Informe Stern” sobre La Economía del Cambio Climático.

Por otro lado, México presentó el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 que contempló, por primera vez, líneas de acción en materia de mitigación y adaptación al cambio climático. Los Programas Sectoriales de Energía, de Comunicaciones y Transportes, y de Desarrollo Social también incluyeron una descripción de acciones relacionadas con el cambio climático. De igual forma, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales elaboró la Estrategia Nacional de Cambio Climático; lo que culminó en 2009 con la publicación del Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012.



Entre los principales avances destacan, la actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero al 2006; la existencia de acciones de adaptación consideradas en programas nacionales y sectoriales y el diagnóstico de impactos, vulnerabilidad y adaptación y programas para mitigar el cambio climático por sector.

En cuanto a las debilidades que presenta la Cuarta Comunicación, destaca que tanto autoridades nacionales encargadas del tema, como las dependencias de la Administración Pública Federal, e instituciones, centros de investigación y organizaciones de la sociedad civil, manifestaron los requisitos de investigación necesarios para abordar de mejor manera la mitigación y la adaptación del cambio climático; tales como la necesidad de consolidar el sistema de actualización del Inventario; evaluar impactos, vulnerabilidad y desarrollo de medidas de adaptación en sectores prioritarios de México; y adecuar la legislación mexicana con los instrumentos internacionales en la materia (2009, 272).

## 2.6. AVANCES Y DEBILIDADES DE LA QUINTA COMUNICACIÓN NACIONAL

La Quinta Comunicación Nacional se presentó en 2012 ante la CMNUCC. Cabe resaltar, que para dicha ocasión, se contó con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés). Dicha comunicación tendría grandes expectativas después del éxito obtenido en la COP 16 en Cancún, en la cual nuestro país tuvo una participación activa en la formulación de propuestas para el fondeo de iniciativas globales y proyectos regionales para mitigar los efectos del cambio climático a nivel mundial.

En éste documento se amplió la información sobre el número de estudios e investigaciones realizadas en un cada vez mayor número de instituciones a lo largo del país. La novedad que destaca en el presente documento, fue la entrada en vigor de la Ley General de Cambio Climático, (LGCC), publicada el 6 de junio de 2012 en Diario Oficial de la Federación<sup>4</sup>. En ésta ley estarían incluidos los siguientes lineamientos: Disposiciones para abordar el tema de mitigación en los tres órdenes de gobierno (Administración Pública Federal, entidades federativas y los municipios). Así mismo, establecería que la política de mitigación debería incluir, el diagnóstico, la planificación, la medición, el monitoreo, el reporte, la verificación y la evaluación de las emisiones nacionales. Así mismo, dicha ley menciona la creación del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) como un organismo público descentralizado de la administración pública federal, con autonomía en gestión con recursos de la SEMARNAT (SEMARNAT-INECC, 2012).

De igual manera, se continúa con la actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero abarcando de 1990 a 2010, así mismo se detallan numerosos estudios prospectivos y escenarios diversos que tienen como fin alcanzar metas a 2020 en materia de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, esto con relación a los compromisos asumidos por el PK y de su posible enmienda en la COP 18 en Qatar.

En dicha Comunicación se hace énfasis en la educación y formación en cambio climático y la importancia de su difusión en la población infantil y juvenil, además de elevar la capacitación y cursos de posgrado en la materia para producir mayor cantidad de personal calificado en la materia y con ello elevar la calidad de los esfuerzos nacionales en la atención y mitigación de los impactos del cambio climático.

---

4 La LGCC que garantiza el derecho a un medio ambiente sano y 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 CC y la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. Cabe señalar que a través de esta Ley, se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; y que a la entrega de dicha Comunicación, esta Ley no contaba con reglamento.

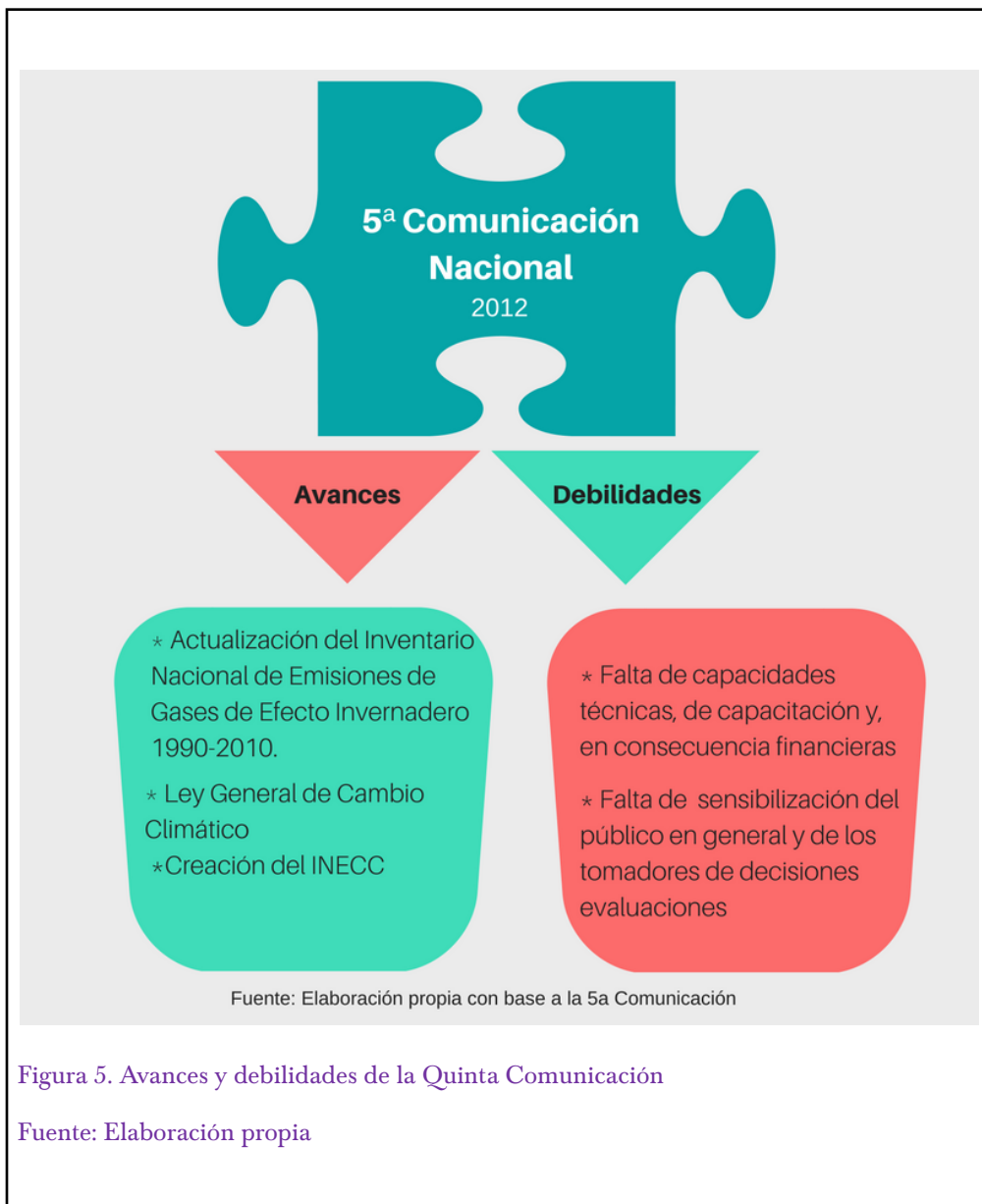


Figura 5. Avances y debilidades de la Quinta Comunicación

Fuente: Elaboración propia

Otro de los temas relevantes de éste documento es el Programa GEI México, en el cual se cuenta con la participación de casi 200 empresas privadas, que se comprometen a contabilizar, reportar y verificar sus emisiones de gases de efecto invernadero así como la de establecer metas para reducir dichas emisiones. El programa cuenta con una serie de lineamientos que regulan las actividades que vulneran el medio ambiente e incentiva a las empresas para reducir sus emisiones y promover procesos industriales más eficientes que conlleven a proyectos de sustentabilidad a nivel industrial en todo el país.

Así mismo, se describen temas emergentes a nivel internacional como las Acciones Nacionales Apropriadas (NAMA´s por sus siglas en inglés), en un esfuerzo de la comunidad internacional para establecer estándares y parámetros que ayuden a la creación de proyectos a nivel local que se puedan utilizar en diferentes países.

Ésta quinta Comunicación Nacional representa uno de los grandes avances de México en el estudio y la investigación de diversos temas con relación al cambio climático y demuestra la creciente injerencia de la participación mexicana en las acciones globales para mitigar los efectos del cambio climático a nivel mundial. También refleja el interés nacional por atender las causas del cambio climático, siendo uno de los países en desarrollo con mayor número de habitantes y de zonas vulnerables a catástrofes ambientales e incluso la vulnerabilidad de los ecosistemas a nivel nacional ante el aumento de la actividad industrial en el país.

Entre las principales debilidades, el mismo documento afirma que el cumplimiento de las metas y objetivos delineados a mediano y largo plazos en el PECC , así como los definidos en la LGCC, los PEACC y los programas municipales de acción climática, implica varias necesidades técnicas, de capacitación y, en consecuencia financieras, en temas de inventarios de emisiones de GEI; observación sistemática; escenarios de emisiones, climáticos y económicos; investigación en mitigación, vulnerabilidad y adaptación; sensibilización, e identificación de barreras tecnológicas (2012,394). De igual manera, el documento destaca la necesidad de contar con servidores públicos, tomadores de decisión y una ciudadanía más sensibilizados y capacitados en cambio climático.

## 2.7. ¿QUÉ PODEMOS ESPERAR PARA LA SEXTA COMUNICACIÓN?

En febrero de 2016, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, en México y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, dieron inicio a los trabajos de coordinación para realizar la Sexta Comunicación Nacional, documento que permitirá contar con información actualizada sobre las emisiones de gases de efecto invernadero a través del Inventario, además de identificar medidas de mitigación y adaptación para México<sup>5</sup>.

En un comunicado llamado “Sexta Comunicación Nacional de México ante la CMNUCC sentará bases para implementar Agenda 2030 y el Acuerdo de París” el PNUD afirma que la información generada y contenida en esta Sexta Comunicación Nacional se suma a lo que durante años se ha generado a nivel nacional, como lo son las Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación, las estrategias de crecimiento bajo en carbono, los Atlas de Vulnerabilidad, entre otros. Del mismo modo asevera, que dicha información le permitirá a México continuar actuando frente a sus compromisos adquiridos a través de los años frente la Convención; como el de contribuir al objetivo general de mantener el aumento de la temperatura global por debajo de los 2 grados centígrados.

Para la realización de la 6ª Comunicación, el INECC trabajara con recursos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial GEF, y el PNUD, como agencia implementadora. Dicha Comunicación dará cuenta de las acciones realizadas en el país, del periodo que va de 2012 a 2017,

5 <http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/presscenter/articles/2016/02/26/sexta-comunicacion-nacional-de-mexico-ante-la-cmnucc-sentar-bases-para-implementar-agenda-2030-y-el-acuerdo-de-paris.html>



en materia de mitigación y adaptación al cambio climático.

El documento de la Sexta Comunicación Nacional, se entregará en 2018 a la CMNUCC, e informará a la comunidad internacional y a la sociedad mexicana sobre los esfuerzos que se han hecho en México para contribuir a mitigar este fenómeno. Los objetivos de la Sexta Comunicación Nacional son los siguientes<sup>6</sup>:

- Informar los esfuerzos de México en hacer frente al cambio climático y la implementación de la CMNUCC
- Informar las limitaciones, problemas y carencias que enfrenta México para implementar la CMNUCC
- Servir como herramienta para llevar las preocupaciones sobre el cambio climático a la atención de los encargados de tomar decisiones a nivel nacional, estatal y municipal
- Servir como instrumento para resaltar y diseminar la preocupación sobre el cambio climático entre la sociedad mexicana

## CONCLUSIONES

Desde que nuestro país firmó tanto la Convención como el PK, es decir del periodo 1997-2012, se observa que hubo un gran avance en la gestión del cambio climático en México (véase tabla 1), en tanto que el gobierno mexicano (cada sexenio en turno) ha establecido las bases para contar por ejemplo, con un Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, el cual ha sido actualizado hasta datos del 2017<sup>7</sup>.

Esta información es relevante, en tanto contiene la estimación de las emisiones antropogénicas de gases y compuestos de efecto invernadero y de la absorción por los sumideros en México. Por medio de esta información es posible hacer tanto diagnósticos como proyecciones más acertadas, que favorezcan tanto el diseño, implementación y evaluación de políticas públicas más *ad hoc* con las necesidades locales, estatales, federales e internacionales.

De la misma manera, representa un avance el que desde 1997 hayan empezado los primeros estudios de vulnerabilidad ante el cambio climático; ya que esto supone un registro que puede permitir a instituciones como el Sistema Nacional de Protección Civil de México, SINAPROC, contar con información relevante a su área de acción y así poder destinar todos los recursos con los que cuente, ya no solo en la atención sino en la prevención de desastres naturales.

6 <https://www.gob.mx/inecc/es/acciones-y-programas/contexto-internacional-17057?idiom=es>

7 Se presentará en noviembre de 2017.

Así también, en este periodo, México ha diseñado, implementado y empezado a evaluar, políticas públicas sobre la materia, como son la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático a nivel federal; sin olvidar que durante el sexenio de Felipe Calderón, fue la primera vez que se incluyó el tema en el Plan Nacional de Desarrollo. De igual modo, se cuenta con una Comisión Intersecretarial, encargada de manejar el tema de una manera transversal entre varias secretarías de estado.

En los últimos años, nuestro país creó un instituto especializado y enfocado a atender el problema del cambio climático, el INECC, el cual fue creado a su vez, por la Ley General de Cambio Climático, que se adhiere a un marco jurídico que faculta a las autoridades, a todos sus niveles, a atender, por un lado las necesidades de mitigación de gases de efecto invernadero del país, y por otro las de adaptación al cambio climático.

De esta forma, se piensa que actualmente México cuenta tanto con los recursos administrativos, como políticos cada vez más pertinentes para la toma de decisiones tanto local, como nacional e internacional, propiciado que México se esté posicionando entre los principales líderes, tomadores de decisiones internacionales respecto al tema del cambio climático.

Todo lo anterior pone a México en una posición aventajada respecto a las naciones que no han aceptado el tema para su gestión y por lo tanto, se encuentran en una posición vulnerable y casi invisible ante la toma de decisiones internacionales sobre la materia.

Por otro lado, entre las principales debilidades que se pueden visualizar en este periodo, se observa, que algunas fueron siendo resarcidas al paso de los años; se muestran (véase tabla 1) algunas deficiencias en estudios de población; limitada información para los tomadores de decisiones, escasos proyectos en temas de energía alternativa; falta de evaluaciones de impacto, vulnerabilidad y adaptación; falta de financiamiento, lo cual desemboca en diversos problemas como Falta de mecanismos de prevención de desastres y mitigación de riesgos, la falta de consolidación del sistema de actualización del Inventario, falta de capacitación, por mencionar algunas.

Finalmente, hablando de una escala general a una individual, la voluntad y la capacidad institucional de los regímenes políticos para formular y ejecutar políticas públicas que respondan al interés común es crucial para el desarrollo en un sistema democrático; el problema en este sentido es, que a menudo la voluntad política no está orientada al bien común y por lo tanto sus instituciones no son ni eficaces ni eficientes para tal fin.

En consecuencia, la mayoría de los gobiernos y de los ciudadanos promedio carece de la preparación adecuada para enfrentar los desafíos de un mundo globalizado. En este sentido, el supuesto básico de Gobernanza, es la noción de que en las actuales condiciones sociales, el gobierno es un agente de la dirección necesario pero insuficiente, aún si dispusiera de todas las capacidades requeridas. Para que la sociedad tenga acción se requieren valorar e integrar las capacidades de los actores sociales, particularmente en los asuntos de crecimiento económico y

desarrollo social. Ante este panorama el gran desafío para la Convención y las Partes, será encontrar un modo para integrar a los actores sociales de todo el mundo en sus procesos, para poder lograr así, consolidar una verdadera gobernanza climática.

**Tabla1. Avances y debilidades de México ante la CMNUCC 1997-2012**

<b>Comunicación</b>	<b>Año de entrega</b>	<b>Avances</b>	<b>Debilidades</b>
Primera	1997	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se crea el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero para 1990</li> <li>*Se realizan los primeros estudios de vulnerabilidad potencial del país ante el cambio climático.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Deficiencias en los estudios de población y su impacto en los diferentes ecosistemas.</li> <li>* Limitada información para la toma de decisiones.</li> </ul>
Segunda	2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1994-1998</li> <li>* Primeras políticas de mitigación y variabilidad climática y cambio climático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Los proyectos para generar energías alternativas son muy limitados</li> <li>*Falta de evaluaciones sobre el impacto de los proyectos de cambio climático a nivel nacional</li> </ul>
Tercera	2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero al 2002</li> <li>*Estudios de mitigación y adaptación al cambio climático</li> <li>* Se establece la CICC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Falta de financiamiento</li> <li>*Falta de información científica para la toma de decisiones.</li> <li>*Falta de mecanismos de prevención de desastres y mitigación de riesgos</li> </ul>
Cuarta	2009	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero al 2006</li> <li>*Se incluye al tema del cambio climático en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 y en planes sectoriales.</li> <li>*Se crea la ENACC y el PECC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Se debe consolidar el sistema de actualización del Inventario.</li> <li>*Falta de adecuación del Marco Jurídico en la materia</li> </ul>
Quinta	2012	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Actualización del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010</li> <li>* Se crea la Ley General de Cambio Climático</li> <li>* Se crea el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Necesidades técnicas, de capacitación y, en consecuencia financieras.</li> <li>*Falta de investigación en mitigación, vulnerabilidad y adaptación.</li> <li>* Falta de sensibilización de tomadores de decisiones y público en general</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en la 1ª, 2ª, 3ª, 4ª y 5ª Comunicaciones Nacionales de México ante la CMNUCC

## FUENTES DE CONSULTA

**Ponce Nava Diana** (2006) La Participación Mexicana en las Negociaciones sobre Cambio Climático, 1988-2006 en: Revista Mexicana de Política Exterior, No. 78, Octubre 2006 <https://revistadigital.sre.gob.mx/images/stories/numeros/n78/ponce.pdf>

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología** (2001) Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático** (2006) Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México.

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático** (2009) Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México.

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático** (2012) Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México.

**Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca** (1997) Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, México

**Tudela Fernando** (2004) México y la participación de países en desarrollo en el régimen climático, en: Cambio Climático una visión desde México, México, SEMARNAT-INE.

**CMNUCC**, (2004) Cuidar el clima, Guía de la Convención Marco sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, Bonn, Alemania.

### Páginas electrónicas

<https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contexto-internacional-17057>

<http://www.sicc.amarellodev.com/respuesta-internacional.php>

<https://www.gob.mx/inecc/es/acciones-y-programas/contexto-internacional-17057?idiom=es>

<http://www.mx.undp.org/content/mexico/es/home/presscenter/articles/2016/02/26/sexta-comunicacion-nacional-de-mexico-ante-la-cmnucc-sentar-bases-para-implementar-agenda-2030-y-el-acuerdo-de-paris.html>





## CAPÍTULO 3

# LA ARQUITECTURA INSTITUCIONAL E INSTRUMENTOS DE POLÍTICA PÚBLICA PARA CAMBIO CLIMÁTICO

**Gustavo Sosa Núñez**

Instituto Mora

## INTRODUCCIÓN

El combate al cambio climático, así como las estrategias de mitigación y adaptación ante tal fenómeno, ha sido un tema tratado a escala internacional desde hace tiempo. La aparición de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en 1992 permitió poner el tema en la agenda internacional; aunque es a partir de la Conferencia de las Partes de Cancún, (COP16), que se da un relanzamiento de la agenda climática a nivel global, y en México en particular.

Desde ese entonces, al ser la sede de la COP16 en 2010, y debido al éxito en las negociaciones diplomáticas al respecto, México se ha logrado posicionar como promotor del tema, fungiendo como enlace entre países desarrollados y en vías de desarrollo. El reconocimiento ha sido tal, que la Canciller que estuvo a cargo de la COP16, Patricia Espinosa, es actualmente la Secretaria Ejecutiva de la CMNUCC.

Durante la Administración del ex-Presidente Felipe Calderón (2006-2012), la promoción al combate al cambio climático fue uno de los pilares de la política exterior de México (Sosa-Núñez, 2015). A fin de ser congruente con dicha postura, el gobierno mexicano desarrolló una serie de instrumentos de política pública que permitieron la creación y el establecimiento de un andamiaje institucional que ha delimitado los avances en la materia a nivel nacional. Al heredar el tema, la Administración del Presidente Enrique Peña Nieto (2012-2018) ha dado la continuidad establecida en los lineamientos legales, aunque con un perfil menor en el plano internacional.

Independientemente del gobierno federal en turno, la política mexicana sobre cambio climático ha buscado responder a la problemática que se ha discutido a escala global. No obstante, a pesar de los esfuerzos gubernamentales, la relevancia de la política de cambio climático ha quedado rezagada en la agenda política. Acciones de diversas dependencias, que son partícipes de las instituciones creadas en el contexto de la política de cambio climático, se contraponen a los argumentos centrales de mitigación y adaptación, contemplados en los instrumentos de política sobre la materia.

Es en este tenor que el presente capítulo presenta un recuento de los avances que se han dado en términos institucionales en México. Se incluyen los instrumentos de política que los han originado y los que se crean a partir de los trabajos de dichas instituciones. Se señala un caso que demuestra que las dependencias federales participantes de dichas instituciones no necesariamente siguen los compromisos del gobierno federal a escala internacional. Esto, no obstante, se asume que es debido a dos razones: la falta de comunicación interna entre direcciones y departamentos de las dependencias participantes, y la ubicación de la política de cambio climático en la lista de prioridades de dichas dependencias. Para ello, es necesario que el Programa Nacional de Desarrollo (PND) y los distintos programas sectoriales ubiquen al cambio climático en su justa dimensión de acuerdo al contexto de cada sector y del país en su conjunto.

### **3.1. CONTEXTO ACTUAL – ARQUITECTURA INSTITUCIONAL**

Al ser causa directa y efecto multiplicador, el cambio climático afecta a diversos sectores: agropecuario, energético, marítimo, forestal, de salud, educativo, industrial y económico, por citar algunos. Esto obliga a que una política de cambio climático tome en consideración distintos ámbitos que competen a diversos sectores públicos. Es en este sentido que el gobierno federal ha buscado conformar una política integral de cambio climático, siendo el primer país en vías de desarrollo en contar con una legislación específica en la materia (Gobierno de la República, 2015).

Compartiendo el objetivo de la CMNUCC, la Ley General de Cambio Climático (LGCC) es la parte medular de la política en la materia, al delimitar los mecanismos de coordinación interinstitucional requeridos para diseñar, implementar y evaluar la política nacional correspondiente. También señala las competencias de los ámbitos federal, estatal y local, así como los mecanismos de coordinación interinstitucional para organizar la planeación y llevar a buen término la implementación y la evaluación de la política.

Las instituciones creadas por la LGCC participan en la elaboración, aprobación, coordinación y ejecución de la estrategia nacional y el programa especial, considerados como instrumentos de planeación. Es en este sentido que a continuación se presentan dos apartados que indican las instituciones creadas para coordinar las distintas dependencias de la administración pública federal, y su interacción para desarrollar los instrumentos que rigen la política federal de cambio climático en México.

### **3.2. MECANISMOS DE COORDINACIÓN INTERINSTITUCIONAL**

El Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC) se presenta como el mecanismo de concurrencia, colaboración, coordinación y concertación sobre la política nacional de cambio climático; promoviendo la aplicación transversal de la política nacional en la materia a corto, mediano y

largo plazos (SINACC, 2014). La coordinación recae en el titular del Ejecutivo federal, pudiendo delegar dicha función al titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) (Art. 39). (DOF, 2016)

El SINACC está integrado por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC), el Consejo de Cambio Climático (C3), el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), así como los gobiernos de las entidades federativas, un representante de cada una de las asociaciones nacionales, de autoridades municipales y representantes del Congreso de la Unión (Art. 40) (DOF, 2016) (Véase Figura 1).

La CICC busca promover la coordinación de acciones de dependencias y entidades de la administración pública federal en materia de cambio climático, así como aprobar la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), y participar en la elaboración e instrumentación del Programa Especial de Cambio Climático (PECC), entre otras atribuciones (Art. 47) (DOF, 2016). Para ello, la CICC está conformada por catorce Secretarías de Estado, a saber:

- Secretaría de Gobernación (SEGOB),
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP),
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT),
- Secretaría de Energía (SENER),
- Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL),
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA),
- Secretaría de Salud (SSA),
- Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE),
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT),
- Secretaría de Marina (SEMAR),
- Secretaría de Economía (SE),
- Secretaría de Turismo (SECTUR),
- Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU), y
- Secretaría de Educación Pública (SEP).



Figura 1: Conformación del Sistema Nacional de Cambio Climático

Fuente: Gobierno de la República, 2013a, 13.

La diversidad de enfoques y objetivos que resulta de la aglomeración de perspectivas de cada una de estas dependencias federales permite que la CICC busque “desarrollar criterios de transversalidad e integralidad” de la política de cambio climático (INECC, 2015), así como su adopción desde los ámbitos de sus respectivas competencias. A su vez, la CICC puede convocar a otras instituciones, como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), y actores de sectores público, social y privado, según se aborden temas relacionados al ámbito de su competencia (Art. 46) (DOF, 2016).

La CICC cuenta con grupos de trabajo para asistir en el desarrollo de sus actividades. Están enfocados a políticas de adaptación (GT-ADAPT), reducción de emisiones por deforestación y degradación (GT-REDD), negociaciones internacionales en materia de cambio climático (GT-INT), al Programa Especial de Cambio Climático (PECC) (GT-PECC), y la vinculación con la sociedad civil (GT-VINC) (INECC, 2015). La LGCC indica que debe haber otro grupo de trabajo sobre mitigación, y también abre la posibilidad de formar y fusionar otros grupos de trabajo se-

gún lo determine la CICC (Art. 49) (DOF, 2016).

Tales grupos de trabajo están conformados por representantes de las dependencias de la administración pública federal que conforman la CICC, y se puede invitar a participantes de sectores público, privado y social para coadyuvar cuando se aborden temas relacionados con el ámbito de su competencia. Los grupos de trabajo formulan y someten a la aprobación de la CICC sus programas anuales de trabajo e informes anuales de actividades (CCIC, 2013).

La CICC cuenta con una secretaría técnica, misma que actualmente ejerce la Dirección General de Políticas para el Cambio Climático (DGPCC) de la SEMARNAT. Entre sus funciones, destaca la designación de coordinadores de cada uno de los grupos de trabajo, así como la gestión de convocatoria y seguimiento de acuerdos de la CICC (CICC, 2013); lo que afirma la preeminencia de la SEMARNAT en el desempeño de la política en la materia.

Por su parte, el C3 funciona como órgano permanente de consulta de la CICC. Siendo conformado por un mínimo de quince actores de sectores social, privado y académico (Art. 51, LGCC); busca recomendar sobre la realización de estudios y adopción de políticas, acciones y metas para enfrentar los efectos adversos del cambio climático (Art. 57) (DOF, 2016).

En cuanto al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), aparece desde la estructura orgánica que tenía el Instituto Nacional de Ecología (INE), y tiene carácter de organismo público descentralizado, sectorizado en la SEMARNAT (Art. 13, LGCC). Está orientado a “coordinar y realizar estudios y proyectos de investigación científica y tecnológica con instituciones académicas, de investigación, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, en materia de cambio climático” (INECC, 2015).

El titular del INECC y seis consejeros sociales conforman la Coordinación de Evaluación, que se encarga precisamente de evaluar la política nacional en la materia. Dichos consejeros sociales fungen como “representantes de la comunidad científica, académica, técnica e industrial, con amplia experiencia en materia de medio ambiente, particularmente en temas relacionados con el cambio climático” (Art. 23) (DOF, 2016).

El Congreso de la Unión también es participe de la política de cambio climático. Las comisiones de cambio climático y de medio ambiente, tanto de la Cámara de Diputados como de la de Senadores, tienen a bien promover y modificar leyes en la materia (INECC, 2015).

Fuera del ámbito federal, la LGCC también establece distintas atribuciones para los gobiernos estatales y municipales para replicar, en sus respectivos ámbitos de competencia, la política en materia de cambio climático y los instrumentos de política que considere adecuados para su formulación, implementación y evaluación. Esto tomando como base a la ENCC y al PECC (Arts. 8 y 9) (DOF, 2016).



### 3.3. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA

El instrumento de política más relevante en materia de cambio climático es la LGCC. Como se mencionó previamente, esta ley establece el andamiaje institucional y determinados instrumentos para el desarrollo de la política de cambio climático. Destaca una estrategia nacional de largo alcance que sienta las bases para la elaboración de un programa de plazo sexenal, a fin de que sea matizado por la administración federal en turno.

Así, se busca que la planeación de la política nacional de cambio climático sea programada a dos plazos. Uno corresponde a la duración de cada administración federal, el otro plazo contempla “previsiones a diez, veinte y cuarenta años, conforme se determine en la Estrategia Nacional” (Art. 59) (DOF, 2016). Para ello, la LGCC señala 3 tipos de instrumentos de planeación: la estrategia nacional, el programa, y los programas estatales (Art. 58) (DOF, 2016).

De las instituciones señaladas en la sección anterior, la CICC y el C3, en acompañamiento con la SEMARNAT y el INECC, participan en la elaboración, aprobación, coordinación y ejecución de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) y el Programa Especial de Cambio Climático (PECC); a partir de los cuales deben tomar forma los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC) y los Planes de Acción Climática Municipales (PACMUN).

En 2013, con la Administración de Peña Nieto, se desarrolló la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) Visión 10-20-40, que rige el proceder actual sobre la materia en el país. Aprobada por la CICC en 2013, “es el instrumento de planeación que define la visión de largo plazo y que además rige y orienta la política nacional con una ruta a seguir que establece prioridades nacionales de atención y define criterios para identificar las prioridades regionales” a fin de ubicar a México como país resiliente (según materia de adaptación) y enfocado en un desarrollo bajo en emisiones (al fomentarse la mitigación) (Gobierno de la República, 2013a, 8).

Dicho documento señala que no busca definir acciones concretas ni responsables específicos para la primera mitad de este siglo. Para ello, se señala, el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 establece las bases de las acciones a corto plazo, que son complementadas con el programa especial y los programas estatales de cambio climático. Destaca el reconocimiento a la necesidad de transformaciones estructurales en el modelo de desarrollo del país, a fin de cumplir con las metas de reducción establecidas en el Art. 2º Transitorio de la LGCC, que indica que México asume la meta aspiracional de reducir 30% de emisiones para el año 2020 con respecto a una determinada línea base, mientras que pretende disminuir un 50% las emisiones para el año 2050, según la línea base al 2000;<sup>1</sup> siempre y cuando se reciba apoyo financiero y tecnológico por parte de países desarrollados.

---

<sup>1</sup> Diferentes porcentajes y años límite se propusieron en la Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional de México, al señalar que el compromiso de México ante el Acuerdo de París corresponde al 25% de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y de contaminantes climáticos de vida corta para el año 2030 (Gobierno de la República, 2015).

La elaboración y aprobación de la ENCC, donde participan la CICC, la SEMARNAT, el INECC, y el C3, contempla consultas a los sectores social y privado (Art. 60) (DOF, 2016). Lo mismo ocurre en la elaboración del PECC, que elabora la SEMARNAT y aprueba la CICC (Arts. 66 y 68) (DOF, 2016).

Al presentarse como instrumento de planeación, la ENCC delimita la planeación del programa especial y los programas estatales. De igual forma, contempla como complemento a una serie de instrumentos descritos en la misma ENCC, agrupados según su relación con determinada etapa del proceso de política pública.

Se encuentran incluidos el inventario de emisiones, atlas de riesgo, el sistema de información sobre cambio climático, instrumentos de financiamiento, normas oficiales mexicanas (NOM), y el Registro Nacional de Emisiones (RENE), entre otros (Gobierno de la República, 2013a, 14) (Véase Figura 2).

Como se observa en la Figura 2, existen diversos instrumentos, agrupados según tipo, que contribuyen al desarrollo de la política de cambio climático en distintas etapas del proceso de política pública. La ENCC aparece como el instrumento central a partir del cual la política de cambio climático se desarrolla en la práctica. Dicha estrategia señala que el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018 ya establece las bases de las acciones a seguir en el corto plazo, siendo complementarias al PECC y los programas estatales de cambio climático.

En este sentido, el PND identifica al cambio climático como riesgo para la integridad física, el desarrollo, el bienestar, el patrimonio de la población, y los bienes públicos (Gobierno de la República, 2013b, 37).

Debido a ello, se plantean líneas de acción destinadas a vincular la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad en el Objetivo 4.4. La Estrategia 4.4.3 apunta al fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía de bajo carbono; aunque se reconoce que el crecimiento económico actual de México está estrechamente vinculado a procesos contaminantes y degradantes del medio ambiente (Gobierno de la República, 2013b, 77). Esto a pesar de haber identificado la tendencia mundial a reducir la dependencia en los combustibles fósiles.

El PECC se presenta como seguimiento a las acciones establecidas tanto en el PND, como en la ENCC y los programas sectoriales de las 14 secretarías de la administración federal que conforman la CICC. Este programa es elaborado por la SEMARNAT y aprobado por la CICC (Art. 66, LGCC); estableciendo “los objetivos, estrategias, acciones y metas para enfrentar el cambio climático mediante la definición de prioridades en materia de adaptación, mitigación, investigación, así como la asignación de responsabilidades, tiempos de ejecución, coordinación de acciones y de resultados y estimación de costos” de la administración pública federal, de acuerdo con la ENCC (Gobierno de la República, 2014, 6).

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

<sup>1</sup> A febrero de 2013 se encuentran publicadas cinco leyes estatales de cambio climático: Veracruz (noviembre de 2010), Chiapas (diciembre de 2010), Distrito Federal (junio de 2011), Quintana Roo (mayo de 2012) y Baja California (junio de 2012).

<sup>2</sup> En la Quinta Comunicación Nacional ante la CMNUCC se menciona que ocho entidades cuentan con este tipo de programas: Chiapas, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León, Puebla Tabasco y Veracruz.

<sup>3</sup> En la Quinta Comunicación Nacional ante la CMNUCC se menciona que 16 entidades cuentan con este tipo de comisiones: Campeche, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Yucatán.

Figura 2. Instrumentos de política de cambio climático en los tres órdenes de gobierno Fuente: Gobierno de la República, 2013a, 15.

Con esta intención, el PECC busca contribuir a los trabajos propuestos en los distintos programas sectoriales de las dependencias federales que conforman la CICC, y que se listan en el mismo PECC (Gobierno de la República, 2014, 7-9).

Ahora bien, considerando que se trata de un programa especial, de carácter transversal a la administración pública, es oportuno preguntarse si las líneas de acción que forman parte del PECC son en efecto todas las que están vinculadas al problema del cambio climático o si solo han sido consideradas aquellas líneas de acción de los distintos programas sectoriales que se vinculan más evidentemente a los objetivos del PECC.

La relación de las líneas de acción del actual PECC con el PND permite suponer que las metas del primero están vinculadas con las prioridades nacionales identificadas al inicio de la administración federal; aunque no necesariamente es el caso al momento de implementar los distintos programas sectoriales. Por un lado está el seguimiento a las líneas de acción y las metas del PECC por parte de puntos focales en cada secretaría, quienes fungen de enlace con contrapartes de otras secretarías. Por otro lado está la realización de acciones de otros programas – los sectoriales – que impiden o ralentizan la consecución de las metas y los objetivos del PECC.

Aun cuando el PECC es un programa “especial”, que por definición refiere a prioridades del desarrollo integral del país, fijadas en el plan o actividades de dos o más dependencias coordinadoras de sector (Art. 26, Ley de Planeación); los diversos programas sectoriales parecen tener una relevancia mayor para las dependencias federales que los elaboraron, en comparación al PECC. Quizá sea esa transversalidad la que diluye la importancia de la política de cambio climático en la agenda de sectores diferentes al ambiental. Profundizar en este tema es motivo de otro análisis, uno en el que se puedan identificar áreas de oportunidad en la coordinación intersectorial e intrasectorial entre los diversos actores y puntos focales que participan en la implementación del PECC.

El seguimiento en la implementación del PECC lo hace la secretaría técnica de la CICC (DGPCC), y se da con los puntos focales al interior de las dependencias participantes del PECC, estableciendo canales de comunicación permanentes en el contexto de la CICC y los distintos grupos de trabajo. Esto, sin embargo, no significa que la frecuencia de dicha comunicación sea la adecuada.

Dicho seguimiento se da a través de una ficha técnica que muestra el avance correspondiente. Según el PECC 2014-2018 (Gobierno de la República, 2014), estas fichas se encuentran registradas en el Sistema de Información de la Agenda de Transversalidad del PECC (SIAT-PECC), identificado como una plataforma en línea que permite a las dependencias que conforman la CICC reportar sus avances anuales. Sin embargo, no hay información actual disponible al público sobre este sistema de información.

Por su parte, los programas estatales y municipales han ido apareciendo poco a poco, con

sus aciertos y bemoles. Destaca el correspondiente al de la Ciudad de México (SEDEMA, 2014a), que por sus características y por ser capital nacional cuenta con uno de los programas locales de planeación más detallados.

Dicho programa resulta de su propia Estrategia Local de Acción Climática (SEDEMA, 2014b), que a su vez debe adecuarse a la ENCC y la LGCC (Art. 71) (DOF, 2016). Otros casos pueden citarse. Para ello, el tercer volumen de la presente colección aborda distintos ejemplos al respecto, por lo que no se ahonda en estos casos en el presente capítulo.

Además de los instrumentos de planeación de la política nacional de cambio climático – ENCC, PECC, y programas estatales (Art. 58) (DOF, 2016) – la LGCC indica otros instrumentos a considerar (véase Cuadro 2). Tal es el caso del Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (Arts. 74 y 75), (DOF, 2016) que contempla la estimación de emisiones provenientes de la quema de combustibles fósiles y de fuentes distintas, así como de las absorciones por sumideros.

También se enlista al Sistema de Información sobre el Cambio Climático (Arts. 76-79) (DOF, 2016), a cargo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), que debe generar una serie de indicadores relacionados al tema (SEMARNAT-INECC-INEGI, 2015); a partir de los cuales la SEMARNAT elabora informes sobre mitigación y adaptación al cambio climático. De igual forma, para términos de captación y canalización de recursos financieros a fin de implementar acciones de adaptación, se creó el Fondo para el Cambio Climático (Arts. 80-86) (DOF, 2016).

Además, el Registro Nacional de Emisiones (RENE) – que contempla fuentes fijas y móviles de emisiones – debe detallar los gases que deben reportarse; los umbrales de reporte; las metodologías para cálculo; los sistemas de monitoreo, reporte, y verificación; así como su relación con otros registros federales o estatales (Art. 89) (DOF, 2016). Los sectores obligados a reportar emisiones son energía, industria, transporte, agropecuario, residuos, y comercio y servicios (SEMARNAT, 2017).

La LGCC abre la posibilidad de desarrollar y aplicar instrumentos económicos de carácter fiscal (estímulos fiscales), financieros (créditos, fianzas, fondos, fideicomisos, y seguros de responsabilidad civil), y de mercado (concesiones, permisos, y licencias sobre volúmenes de emisiones) que abonen a realizar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático (Arts. 91-92) (DOF, 2016)

Finalmente, otro tipo de instrumentos son las normas oficiales mexicanas (NOM) que se desarrollen para establecer “lineamientos, criterios, especificaciones técnicas y procedimientos para garantizar las medidas de adaptación y mitigación al cambio climático” (Art. 96) (DOF, 2016).



### 3.4. PARTICIPACIÓN DE LA SOCIEDAD CIVIL Y EL SECTOR PRIVADO

El marco de la política nacional de cambio climático contempla la participación de actores provenientes de distintos sectores públicos, así como privados y de la sociedad civil, a través de esquemas definidos. En este sentido, la Ley General de Cambio Climático señala las atribuciones del Poder Ejecutivo federal a través de las dependencias y entidades que conforman la administración pública federal centralizada y paraestatal.

En cuanto a la coordinación de actores participantes, destacan las atribuciones de la federación correspondientes al establecimiento de procedimientos para realizar consultas públicas a la sociedad en general, y los sectores público y privado, a fin de formular la ENCC y el PECC (Art. 7) (DOF, 2016).

El caso se replica para el ámbito estatal, en el que se busca fomentar la participación social, “escuchando y atendiendo a los sectores público, privado y sociedad en general” (Art. 8, Fracc. IV). Sin embargo, la LGCC no señala el mismo caso para el nivel municipal; aunque se puede argumentar que la participación social se da en la elaboración previa de los programas nacional y estatales, a los cuales deben ser acordes los programas municipales (Art. 9). De igual forma, la federación, los estados, y municipios tienen la posibilidad de concertar convenios de coordinación con la sociedad a fin de contemplar acciones, metas, lugares y aportaciones financieras para el combate al cambio climático (Art. 10). (DOF, 2016).

La LGCC indica que la CICC puede convocar a representantes de sectores público, privado y social, para que participen en los trabajos que aborden temas relacionados con el ámbito de sus competencias (Art. 46, LGCC), o para que emitan su opinión y propuestas (Art. 47). Esto sugiere que la participación de actores no gubernamentales puede influir en la coordinación interinstitucional. Acompañando este punto se encuentra la posibilidad de que la CICC celebre convenios de concertación para fomentar acciones, brindar asesoría y realizar estudios e investigaciones (Art. 110). (DOF, 2016)

La forma en cómo está conformado el C3 también apunta a la relevancia que tienen los sectores social, privado y académico en el desarrollo de la política nacional de cambio climático. La reunión de al menos quince miembros “con reconocidos méritos y experiencia en cambio climático” así lo indica (Art. 51) (DOF, 2016). No obstante, su propuesta y designación recaen en los miembros y el presidente de la CICC, respectivamente; lo que puede inferir en la imparcialidad de perspectivas de los miembros seleccionados en torno a las posturas que adopte el C3.

Además del C3, y como se mencionó previamente en este capítulo al mencionar a las instituciones creadas al amparo de la LGCC, la Coordinación de Evaluación también cuenta con participación social, al ser designados seis consejeros sociales que fungen como representantes de la comunidad científica, técnica, industrial, y académica en la evaluación de la política de cambio climático.



Específicamente, la LGCC dedica el Título Octavo a la “participación social” (Arts. 109 y 110), que debe darse en las distintas etapas del proceso de política pública (específicamente se señalan la planeación, ejecución y vigilancia), y ser promovida por los tres órdenes de gobierno. Dicha participación se debe dar a través de opiniones y propuestas en materia de adaptación y mitigación; convenios con organizaciones sociales y privadas; así como de asesorías, estudios, investigaciones e inversiones sobre el tema. La participación social también refiere a la rendición de cuentas. El Sistema de Información sobre el Cambio Climático, a cargo del INEGI, debe estar disponible al público (Arts. 7, 106-107). Mismo caso para los informes anuales de la CICC y los resultados de las evaluaciones de la política nacional de cambio climático. (DOF, 2016)

Independientemente del papel que pueden desempeñar los representantes de la sociedad civil en las distintas instancias del proceso de política nacional de cambio climático; la academia, el sector privado, organizaciones no gubernamentales, y la sociedad en general, deben participar en el seguimiento y verificación del cumplimiento de las acciones sobre mitigación y adaptación al cambio climático que realizan las administraciones federales y estatales. Para ello, es importante ubicar el tema en la agenda pública y dar seguimiento a los recursos asignados a cada línea de acción.

Proyecciones a largo plazo también deben ser consideradas. La comunicación de las estrategias de adaptación y mitigación, acompañadas por una seria incorporación del tema en la educación pública y privada, podría ser opción. El apoyo de las instancias federales y estatales es fundamental para estos fines. Las implicaciones del cambio climático van más allá de lo ambiental y el compromiso requiere expandirse a otros sectores gubernamentales. Mientras tanto, se debe fomentar la formación de recursos humanos que puedan abonar al alcance de los objetivos del programa nacional y los estatales. Este aporte puede resultar crucial en la consecución de los objetivos de la política nacional en la materia.

### **3.5. CASO DE ESTUDIO**

El caso de estudio que a continuación se presenta muestra la omisión de dos principios sobre los cuales la política nacional de cambio climático debe formularse (Art. 26,): La prevención como medio más eficaz para evitar daños al medio ambiente (Fracc. IV), y la adopción de patrones de producción y consumo encaminados a transitar a una economía de bajas emisiones de carbono (Fracc. V). (DOF, 2016). De igual forma, dicho caso de estudio presenta la falta de homologación entre la política de cambio climático y una de las políticas sectoriales de la administración federal: la energética. Líneas de acción pueden contraponerse y, por ende, afectar el alcance de objetivos.

La política energética provee una diversidad de ejemplos, y el Programa Sectorial de Energía (PROSENER) presenta estrategias y líneas de acción que no abonan al compromiso internacio-

nal que México tiene con el combate al cambio climático. Si bien es cierto que el PROSENER aborda al cambio climático; es desde perspectivas limitadas que impiden dirigir esfuerzos en torno a la transición a energías renovables. Respecto al cambio climático, PROSENER señala:

- Línea de acción 1.4.7.- Establecer un programa que disminuya la vulnerabilidad de instalaciones ante efectos del cambio climático y propicie la convivencia comunidad-ecosistema.
- Línea de acción 5.2.4.- Aprovechar el financiamiento para la mitigación del cambio climático, mediante la revisión y simplificación de procesos administrativos.
- Línea de acción 5.4.2.- Implementar el Plan de Acción Climático y la Estrategia de Protección Ambiental de Petróleos Mexicanos, fortaleciendo la responsabilidad social-corporativa.
- Línea de acción 5.4.5.- Internalizar criterios de riesgo y vulnerabilidad al cambio climático para la planeación del sector energético.
- Línea de acción transversal específica 1.4.2.- Fortalecer la política de cambio climático y medio ambiente para constituir una economía competitiva, sustentable, con mayor resiliencia y de bajo carbono (SENER, 2013).

Tales líneas de acción abordan al cambio climático desde las afectaciones que el sector pudiera tener, y no desde las afectaciones que el sector pudiera ocasionar o ya está ocasionando. En este sentido, existe una amplia gama de puntos que señalan el interés en incrementar la producción de hidrocarburos, con las implicaciones negativas al medio ambiente y combate al cambio climático que implica. Esto a pesar de que la ENCC y el PECC, así como la Contribución Determinada a Nivel Nacional que México presentó para su incorporación al Acuerdo de París abogan por la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes.

Así, el PROSENER indica los siguientes aspectos:

- Objetivo 1.- Optimizar la capacidad productiva y de transformación de hidrocarburos, asegurando procesos eficientes y competitivos.
  - Línea de acción 1.3.3.- Identificar yacimientos de hidrocarburos económicamente viables para su extracción en tierra y mar.
  - Línea de acción 1.3.4.- Fortalecer el desarrollo de Recursos Humanos para la exploración, y extracción de yacimientos de hidrocarburos, tanto convencionales como no convencionales.
  - Línea de acción 1.4.1.- Elevar la producción de petróleo crudo por encima de los ni-

veles de 2013, mediante la optimización de los proyectos en curso y la inclusión de nuevos proyectos.

- Línea de acción 1.4.5.- Ejecutar en el menor tiempo posible los procesos que abarcan desde el descubrimiento hasta la producción inicial en campos nuevos.

El PROSENER señala que estos puntos se encuentran alineados con el PND. El PECC también indica su alineación con el PND. Esto hace suponer que el PND contempla objetivos, metas y líneas de acción que no empatan, en aras de una agenda de desarrollo que, no obstante, requiere tener congruencia en la ruta a seguir.

Por otra parte, el PROSENER contempla a las energías renovables, al ubicar la ampliación en la utilización de fuentes de energía limpias y renovables como uno de sus objetivos. Para ello, las estrategias que conforman dicho objetivo apuestan por la promoción de estos tipos de energía y del aprovechamiento sustentable de la energía. El énfasis a la transición energética se da para el sector eléctrico únicamente.

La reforma energética refuerza esta postura, al buscar la participación de actores privados en la exploración, extracción y producción de hidrocarburos, como se busca en aguas profundas; aun cuando los pozos “no producirán una cantidad importante de petróleo al menos en una década” (Malkin y Krauss, 2016). Esto significa que la administración federal tiene proyecciones a largo plazo sobre la continuidad en la obtención, uso y consumo de este hidrocarburo; lo que va en contraposición con la rapidez y constancia con que se está dando y planificando la transición energética en otras latitudes, y que va más allá del tema eléctrico.

Si bien es cierto que la seguridad energética es de vital importancia para cualquier país, y tomando en cuenta la relevancia que Petróleos Mexicanos (PEMEX) tiene para México; también es cierto que el potencial que tiene el país en términos de energía renovable es mayúsculo. Existe la capacidad para producir energía eólica, solar, geotérmica, oceánica (oleaje), y biomasa (SENER, 2015); aunque, de nueva cuenta, el énfasis es para la generación de electricidad.

El Estado mexicano debe ser partícipe en el apresuramiento de esta transición, en lugar de ser mero promotor de la energía renovable entre inversionistas. Efectivamente, esta transición es a largo plazo; pero se tiene que fomentar, al encontrarse en fase inicial. Continuar promoviendo la explotación de combustibles fósiles no abona a los esfuerzos de México al combate al cambio climático; ni en términos de compromisos internacionales, como tampoco en cuanto a la implementación de la política de cambio climático a nivel federal.

### **3.6. INSTRUMENTOS RELACIONADOS**

Debido al carácter transversal de la política nacional de cambio climático, existen otros instrumentos de política que no están explícitamente señalados en la LGCC y que tienen injerencia en el desempeño y alcance que dicha política puede tener. Un ejemplo en este sentido, tomando en cuenta el caso de estudio presentado, es la consecución de la reforma energética (constitucional y leyes secundarias) en 2014, la cual omite referencias al cambio climático hasta que se promulga la Ley de Transición Energética a finales de 2015, en el contexto de la participación del gobierno mexicano en la COP 21, que tuvo como sede París.

Esta Ley de Transición Energética (LTE) busca apoyar el objetivo de la LGCC (Art. 2, LTE), promoviendo el uso de fuentes de energía limpias – y no necesariamente renovables – en la generación de energía eléctrica (Art. 4, LTE). En este sentido, se plantea una Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios, que es el marco de referencia de la política energética nacional; definiendo la planeación estratégica para escenarios de 15 y 30 años, aunque cada administración federal debe actualizarla al inicio de su gestión (CONUEE, 2016). Así, la estrategia contempla el Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (PRONASE), así como el Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía (FOTEASE), entre otros instrumentos de política.

Los instrumentos comentados en esta sección, no obstante, son enunciativos y no limitativos. Cada sector, cuya dependencia coordinadora pertenezca a la CICC, puede presentar casos e instrumentos que no contemplen el seguimiento a la política de cambio climático o que contengan líneas de acción que sean, si no contradictorias, incompatibles.

### **CONCLUSIONES**

Se identifica al SINACC como la instancia de coordinación interinstitucional a mayor escala a nivel nacional, que compila también interacciones al interior de los sectores – como es la participación diferenciada del INECC como organismo público descentralizado, sectorizado en la SEMARNAT – y entre órdenes de gobierno – al contemplar la participación de estados y municipios. También se observa que la CICC representa el espacio para la toma de decisiones estratégicas sobre la elaboración, aprobación e implementación del PECC; mientras que los grupos de trabajo representan foros de discusión técnica intersecretarial para asistir en el diseño y seguimiento de la política nacional en la materia.

Cada uno de los integrantes de la CICC designa a una unidad administrativa, con nivel mínimo de Dirección General, para que funja como punto focal ante la comisión (Art. 45) (DOF,

2016). Esto sirve para la comunicación entre dependencias. Dicho punto focal debe tener entendimiento a cabalidad y seguimiento completo sobre lo que sucede al interior de la dependencia. Esto infiere la identificación y el conocimiento de las actividades que competen a la dependencia en materia de adaptación y mitigación más allá de las propias, correspondientes a sus funciones habituales.

Además, deberá tener el respaldo del titular de la dependencia respecto a la preeminencia de la política de cambio climático por sobre otras actividades. Tal situación debe quedar asentada en los distintos programas sectoriales.

La mera referencia en textos al combate, adaptación o mitigación al cambio climático no necesariamente infiere un compromiso real en el abordaje al tema. Entonces, se identifica a la SEMARNAT como la dependencia responsable, dando la percepción de que es esencialmente su responsabilidad, y no de todas las dependencias participantes de la CICC, la consecución de la política nacional de cambio climático.

Es necesario ubicar la política nacional de cambio climático en su justa dimensión en cada sector; especialmente en los que están representados por las dependencias federales que conforman la CICC. Para ello, habrá que dar seguimiento puntual al Reglamento Interno de la CICC (CICC, 2013), que señala que sus integrantes – entendidos como los titulares de las dependencias y sus suplentes, con nivel mínimo de subsecretario – deben promover la incorporación de las políticas y estrategias nacionales a los programas y acciones sectoriales de la dependencia federal a su cargo. Además, en lugar de simplemente recopilar datos de las distintas áreas de las dependencias que tienen líneas de acción a su cargo; los puntos focales podrían coordinar los trabajos al interior de sus dependencias, vinculando a las áreas responsables para garantizar la incorporación de la política nacional de cambio climático en sus programas y acciones sectoriales.

En el presente capítulo se ha presentado un caso que presenta la incompatibilidad de algunas áreas de políticas y los planes de desarrollo de las dependencias en cuestión. Se muestra que las dependencias federales participantes de las instituciones creadas por la LGCC no necesariamente siguen los compromisos del gobierno federal hechos en el plano internacional. Esto puede ser debido a la falta de comunicación interna en las dependencias participantes, y a la falta de priorización para la agenda de cambio climático por parte de las dependencias federales.

Es necesario que el siguiente Programa Nacional de Desarrollo (PND) y los próximos programas sectoriales ubiquen al cambio climático en su justa dimensión de acuerdo a contexto de cada sector y del país en su conjunto.

Cada dependencia debe actuar desde su ámbito de competencia para abonar a los objetivos y metas de la política pública sobre cambio climático. Esto es, se debe pasar del reporte de lo que sucede a la programación e implementación real de las líneas de acción al interior de cada dependencia.

Un principio de la LGCC señala que la formulación de la política de cambio climático debe observar la “adopción de patrones de producción y consumo por parte de sectores público, social y privado para transitar hacia una economía de bajas emisiones de carbono” (Art. 26, Frac. V) (DOF, 2016). Dicho principio debe convertirse en objetivo, y convertirse en transversal; incluyéndose en los distintos programas sectoriales. Así podrán la estructura institucional de la política de cambio climático en México y los instrumentos de política eficaces para el logro de los objetivos planteados.

## FUENTES DE CONSULTA

**Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC).** (2013). Reglamento Interno de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático. 26 de febrero. Modificado 28 de mayo, 2015. Disponible en: [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40766/2015\\_cicc\\_reglamento\\_interno\\_modificado.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40766/2015_cicc_reglamento_interno_modificado.pdf) [Acceso: 11 de marzo de 2017].

**Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE).** (2016). Acciones y Programas: Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles Más Limpios. Disponible en: <http://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/estrategia-de-transicion-para-promover-el-uso-de-tecnologias-y-combustibles-mas-limpios-64062> [Acceso: 23 de marzo de 2017].

**Diario Oficial de la Federación [DOF]** (2016) Ley General de Cambio Climático Última reforma DOF. 01-06-2016. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_010616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_010616.pdf)

**Gobierno de la República.** (2013a). Estrategia Nacional de Cambio Climático: visión 10-20-40. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06\\_otras/ENCC.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06_otras/ENCC.pdf) [Acceso: 13 de marzo de 2017].

—, (2013b). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Disponible en: <http://pnd.gob.mx/wp-content/uploads/2013/05/PND.pdf> [Acceso: 21 de marzo de 2017].

—, (2014). Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (PECC). Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa\\_especial\\_de\\_cambio\\_climatico\\_2014-2018.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/transparencia/programa_especial_de_cambio_climatico_2014-2018.pdf) [Acceso: 18 de marzo de 2017].

—, (2015). Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional de México. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico\\_indc\\_espanolv2.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/sites/default/files/documentos/mexico_indc_espanolv2.pdf) [Acceso: 10 de marzo de 2017].

**Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).** (2015). Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC). Disponible en: <http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/sistema-nacional-de-cambio-climatico-sinacc> [Acceso: 17 de marzo de 2017].

**Malkin,** Elisabeth, y Clifford Krauss. (2016). “Licitación de pozos mexicanos demuestra optimismo entre las empresas petroleras extranjeras”. *The New York Times*. 7 de diciembre. Disponible en: <https://www.nytimes.com/es/2016/12/07/licitacion-de-pozos-mexicanos-demuestra-optimismo-entre-las-empresas-petroleras-extranjeras/> [Acceso: 16 de marzo de 2017].

**Secretaría de Energía (SENER).** (2013). Programa Sectorial de Energía (PROSENER) 2013-2018. Disponible en: <http://www.gob.mx/sener/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-energia-2013-2018> [Acceso: 10 de marzo de 2017].



—, (2015). Inventario Nacional de Energías Renovables (INERE). Disponible en: <https://dgel.energia.gob.mx/inere/> [Acceso: 18 de marzo de 2017].

**Secretaría de Medio Ambiente de la Ciudad de México (SEDEMA).** (2014a). Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2014-2020. Disponible en: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/106523/PACCM-2014-2020completo.pdf> [Acceso: 18 de marzo de 2017].

—, (SEDEMA). (2014b). Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México. Disponible en: <http://www.sedema.cdmx.gob.mx/storage/app/media/programas/cambio-climatico/ELACCM-2014-2020-completo.pdf> [Acceso: 18 de marzo de 2017].

**Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).** (2017). Registro Nacional de Emisiones (RENE). Disponible en: <http://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/registro-nacional-de-emisiones-rene> [Acceso: 23 de marzo de 2017].

**Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) – Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) – Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).** (2015). Sistema de Información Sobre el Cambio Climático. Disponible en: <http://gaia.inegi.org.mx/sicc2015/> [Acceso: 22 de marzo de 2017].

**Sistema Nacional de Cambio Climático (SINACC).** (2014). Declaración del Sistema Nacional de Cambio Climático. Primera Reunión. Disponible en: [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40773/2015\\_declaracion\\_sinacc.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40773/2015_declaracion_sinacc.pdf) [Acceso: 12 de marzo de 2017].

**Sosa-Núñez, Gustavo S.** (2015). “Climate Change Policy and Energy Reform: An Assessment of Mexico’s Foreign Policy”. *Latin American Policy*, 6(2): 240-254.

## CAPÍTULO 4

# EL MARCO JURÍDICO NORMATIVO CLIMÁTICO DE MÉXICO Y LA NORMALIZACIÓN DE LA RESPUESTA INSTITUCIONAL AL CAMBIO CLIMÁTICO: GOBERNANZA Y CUMPLIMIENTO

**Ana Laura Acuña Hernández<sup>1</sup>**

**María del Carmen Carmona Lara<sup>2</sup>**

**Laila Alicia Peralta Escobar<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Facultad de Estudios Superiores Acatlán

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Tamaulipas

## INTRODUCCIÓN

El objeto del presente capítulo es realizar el análisis del marco jurídico climático en México para conocer las bases constitucionales, legales y normativas que dan fundamento a la respuesta institucional al cambio climático para fortalecer la gobernanza, y cumplimiento normativo en esta materia.

En la primera sección se realiza el análisis del marco jurídico que da fundamento a los programas y acciones en materia de cambio climático haciendo la revisión de los principios constitucionales que sustentan a los derechos humanos vinculados con el derecho al medio ambiente sano y su institucionalización. La premisa fundamental del análisis jurídico es que el cumplimiento efectivo de la legislación ambiental, en el caso específico la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Ley General de Cambio Climático, la normalización y la respuesta institucional, permiten la gobernanza para enfrentar los efectos del cambio climático.

En la segunda sección se realiza un análisis para describir cómo el fenómeno del cambio climático y la forma regulatoria de enfrentarlo en México en el ámbito federal, incide en la creación de la gobernanza climática y su respuesta institucional.

## 4.1 EL MARCO JURÍDICO DE LA GOBERNANZA CLIMÁTICA EN MÉXICO

### 4.1.1. DEFINICIONES JURÍDICAS DE CAMBIO CLIMÁTICO

En la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (ONU, 1992) en el numeral 2, del artículo primero dedicado a las definiciones, se entiende por cambio climático:

“...un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables.”

Por su parte la Ley General de Cambio (DOF, 2016) toma la definición de la CMNUCC, con algunas variaciones, en el artículo tercero:

“III. Cambio climático: Variación del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables”.

El cambio climático tiene causas naturales que incluyen actividad volcánica o cambios en la energía recibida desde el sol, entre otros y causas antrópicas, generadas por actividades humanas, que incluye la quema de combustibles fósiles, tala de bosques, transporte y formas de producción, entre los más destacados.

La definición jurídica de cambio climático se refiere las causas antrópicas, a las actividades humanas que generan alteraciones a la composición de la atmósfera y efectos en la variabilidad del clima. Las causas en las que interviene el factor humano que se traducen en una serie de prácticas que perjudican a todos por igual requieren de ser reguladas y controladas, ya que se pueden evitar y mitigar sus efectos como en el caso de la tala de bosques o en la quema de combustibles fósiles.

### 4.1.2. EL DERECHO AL MEDIO AMBIENTE FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

Para poder evitar y mitigar los efectos de las actividades humanas en la variabilidad del clima es necesario hacer efectivo el derecho al medio ambiente sano, regulando y controlando las actividades que tienen efectos negativos.

El 28 de junio de 1999, se incorpora el derecho al medio ambiente adecuado en la Constitución Política, con la adición al Artículo 4 constitucional señalando:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.

El párrafo cuarto se reforma el 8 de febrero de 2012 convirtiendo al derecho al medio ambiente adecuado, como derecho al medio ambiente sano incluyendo a su vez el esquema de responsabilidad por daño ambiental. El texto señala:

“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”. (Cámara de Diputados, 2017)

El elemento fundamental para garantizar el derecho humano al medio ambiente sano, es la responsabilidad que tiene quien provoca el daño y deterioro ambiental, por ello toda actividad, tanto pública como privada, debe tener como premisa fundamental que sea en el cumplimiento efectivo de lo que establece la legislación, la regulación y la normatividad ambiental, en todos sus ámbitos de validez y niveles jerárquicos. Llevar a cabo todas las actividades dentro del marco de legalidad, garantiza la prevención del daño o deterioro ambiental, ya que es una de las finalidades de existencia de las normas ambientales. Al cumplir la norma se previene la afectación a los elementos naturales que conforman los ecosistemas, aunque esto no exime a quien lo provoca de la responsabilidad de reparar, restaurar e indemnizar en los términos que marca la Constitución.

### **4.1.3. LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO**

El derecho al medio ambiente sano se concreta para el caso del cambio climático en la Ley General de Cambio Climático (DOF, 2016) en su artículo primero señala que es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

En el artículo segundo se encuentran los objetivos de la ley, entre los que destacan los siguientes:

- Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y 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;
- Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en

el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2o. de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma; y

- Regular las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático.

En el artículo 10, la Ley General de Cambio Climático establece que la federación, las entidades federativas y en su caso los municipios, podrán suscribir convenios de coordinación o concertación con la sociedad en materia de cambio climático, debiendo incluir acciones, lugares, metas y aportaciones financieras que corresponde realizar a cada parte.

Por su parte el artículo 30 del mismo ordenamiento dicta que las dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, entidades federativas y los municipios, en el ámbito de sus competencias implementarán acciones para la adaptación conforme a las disposiciones señaladas en las fracciones del mencionado artículo, dentro de las que destacan:

- 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;
- Realizar diagnósticos de vulnerabilidad en el sector energético y desarrollar los programas y estrategias integrales de adaptación.

En el artículo 33, fracción IV, se indica que dentro de los objetivos de las políticas públicas para la mitigación, se encuentran la promoción de prácticas de eficiencia energética, el desarrollo y uso de fuentes renovables de energía y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles de dependencias y entidades de la administración pública federal centralizada y paraestatal, de las entidades federativas y de los municipios.

El Artículo 34 fracción I, establece que para reducir las emisiones, las dependencias y entidades de la administración pública federal, las entidades federativas y los municipios, en el ámbito de su competencia, promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes, considerando la reducción de emisiones en la generación y uso de energía.

El instrumento fundamental para el control de emisiones es el registro de emisiones por las fuentes fijas y móviles, que deberá integrar la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Conforme el artículo 87 las disposiciones reglamentarias identificarán las fuentes que deberán reportar en el Registro por sector, subsector y actividad, asimismo establecerán los

siguientes elementos para la integración del Registro:

- Los gases o compuestos de efecto invernadero que deberán reportarse para la integración del Registro;
- Los umbrales a partir de los cuales los establecimientos sujetos a reporte de competencia federal deberán presentar el reporte de sus emisiones directas e indirectas;
- Las metodologías para el cálculo de las emisiones directas e indirectas que deberán ser reportadas;
- El sistema de monitoreo, reporte y verificación para garantizar la integridad, consistencia, transparencia y precisión de los reportes, y
- La vinculación, en su caso, con otros registros federales o estatales de emisiones.

#### **4.1.4. LOS TRATADOS Y CONVENCIONES INTERNACIONALES EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO Y SU INCORPORACIÓN COMO DERECHO NACIONAL**

Atendiendo a los principios contenidos en el artículo primero de la Constitución, México está comprometido a dar cumplimiento a la Convención Marco de las Naciones sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y a los demás instrumentos derivados de la misma.

Las reformas del 10 de junio de 2011 al primer párrafo del artículo primero incorporaron la llamada “cláusula de convencionalidad”:

“En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.” (Cámara de Diputados, 2017)

Lo anterior implica que se incorporan al sistema normativo nacional los tratados internacionales en los temas de derechos humanos como contenido de la Constitución misma. Este artículo establece que se reconocen los derechos humanos contenidos en los tratados internacionales, entre los que se encuentra el derecho al medio ambiente sano. (Carmona Tinoco, 2012)

Para reforzar lo anterior el pleno de la Suprema Corte de Justicia emitió la siguiente jurisprudencia (Tesis: P./J. 20/2014 (10a.))

**DERECHOS HUMANOS CONTENIDOS EN LA CONSTITUCIÓN Y EN LOS TRATADOS INTERNACIONALES. CONSTITUYEN EL PARÁMETRO DE CONTROL DE**



## REGULARIDAD CONSTITUCIONAL, PERO CUANDO EN LA CONSTITUCIÓN HAYA UNA RESTRICCIÓN EXPRESA AL EJERCICIO DE AQUÉLLOS, SE DEBE ESTAR A LO QUE ESTABLECE EL TEXTO CONSTITUCIONAL.

El primer párrafo del artículo 1o. constitucional reconoce un conjunto de derechos humanos cuyas fuentes son la Constitución y los tratados internacionales de los cuales el Estado Mexicano sea parte. De la interpretación literal, sistemática y originalista del contenido de las reformas constitucionales de seis y diez de junio de dos mil once, se desprende que las normas de derechos humanos, independientemente de su fuente, no se relacionan en términos jerárquicos, entendiendo que, derivado de la parte final del primer párrafo del citado artículo 1o., cuando en la Constitución haya una restricción expresa al ejercicio de los derechos humanos, se deberá estar a lo que indica la norma constitucional, ya que el principio que le brinda supremacía comporta el encumbramiento de la Constitución como norma fundamental del orden jurídico mexicano, lo que a su vez implica que el resto de las normas jurídicas deben ser acordes con la misma, tanto en un sentido formal como material, circunstancia que no ha cambiado; lo que sí ha evolucionado a raíz de las reformas constitucionales en comento es la configuración del conjunto de normas jurídicas respecto de las cuales puede predicarse dicha supremacía en el orden jurídico mexicano. Esta transformación se explica por la ampliación del catálogo de derechos humanos previsto dentro de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual evidentemente puede calificarse como parte del conjunto normativo que goza de esta supremacía constitucional. En este sentido, los derechos humanos, en su conjunto, constituyen el parámetro de control de regularidad constitucional, conforme al cual debe analizarse la validez de las normas y actos que forman parte del orden jurídico mexicano.

El párrafo segundo, del artículo primero de la Constitución, establece el principio *pro homine* (pro persona) al ordenar que las normas relativas a los derechos humanos se interpretarán de conformidad con esta Constitución y con los tratados internacionales de la materia favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia. Se puede afirmar que el principio *pro persona* impone la necesidad de interpretar extensivamente las normas que los consagran o amplían los derechos humanos y a realizar una interpretación restrictiva de aquellos principios que los limitan o restringen. El principio *pro homine* lleva de manera intrínseca la posibilidad de la exigibilidad inmediata e incondicional del respeto y cumplimiento de los derechos humanos. (Piza, 1986)

Al respecto la Primera Sala de la Suprema Corte de Justicia se ha pronunciado en la siguiente tesis: (Tesis 1a./J. 29/2015)

DERECHOS HUMANOS RECONOCIDOS TANTO POR LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, COMO EN LOS TRATADOS INTERNACIONALES

NALES. PARA DETERMINAR SU CONTENIDO Y ALCANCE DEBE ACUDIRSE A AMBAS FUENTES, FAVORECIENDO A LAS PERSONAS LA PROTECCIÓN MÁS AMPLIA.

Acorde con lo sostenido por el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación, en la tesis de jurisprudencia P./J. 20/2014 (10a.), las normas de derechos humanos contenidas en los tratados internacionales y en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos no se relacionan entre sí en términos jerárquicos, ya que se integran al catálogo de derechos que funciona como un parámetro de regularidad constitucional. Por tanto, cuando un derecho humano esté reconocido tanto en la Constitución Federal, como en los tratados internacionales, debe acudir a ambas fuentes para determinar su contenido y alcance, favoreciendo en todo tiempo a las personas la protección más amplia; en el entendido de que cuando exista en la Constitución una restricción expresa al ejercicio de un derecho humano, se deberá estar a lo que indica la norma constitucional.

Esto implica que todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los términos que establezca la ley tomando en cuenta el carácter hermenéutico de los derechos humanos, que obliga a acudir a la norma más amplia para reconocer los derechos protegidos y a buscar la interpretación restrictiva para los casos que limiten o pretendan suspender los mismos, con la idea fundamental de estar siempre a favor del ser humano. (Pinto, 1994)

Por último, el párrafo tercero del artículo primero de la Constitución establece el control de convencionalidad, cuando señala que:

“Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. En consecuencia, el Estado deberá prevenir, investigar, sancionar y reparar las violaciones a los derechos humanos, en los términos que establezca la ley.” (Cámara de Diputados, 2017)

El control de convencionalidad es una “herramienta que permite a los Estados concretar la obligación de garantía de los derechos humanos en el ámbito interno, a través de la verificación de la conformidad de las normas y prácticas nacionales, con la Convención Americana de Derechos Humanos (CADH) y su jurisprudencia.” (CIDH, 2001). De lo anterior se establece que los Jueces ya sean federales como del orden común, deben tomar en cuenta los principios establecidos en la Constitución y los tratados internacionales en materia de Derechos Humanos, dejando de aplicar aquellas normas que no estén conforme a los principios antes mencionados. Este mandato está claramente expresado en el siguiente criterio de la Suprema Corte que establece:

CONTROL DE CONVENCIONALIDAD EN SEDE INTERNA. LOS TRIBUNALES MEXICA-

## NOS ESTÁN OBLIGADOS A EJERCERLO (Tesis XI.1o.A.T.47 K)

Tratándose de los derechos humanos, los tribunales del Estado mexicano como no deben limitarse a aplicar sólo las leyes locales, sino también la Constitución, los tratados o convenciones internacionales conforme a la jurisprudencia emitida por cualesquiera de los tribunales internacionales que realicen la interpretación de los tratados, pactos, convenciones o acuerdos celebrados por México; lo cual obliga a ejercer el control de convencionalidad entre las normas jurídicas internas y las supranacionales, porque éste implica acatar y aplicar en su ámbito competencial, incluyendo las legislativas, medidas de cualquier orden para asegurar el respeto de los derechos y garantías, a través de políticas y leyes que los garanticen.

Por último no debemos olvidar que la jurisprudencia de los tribunales internacionales, así como de los organismos internacionales de derechos humanos, debe ser considerada dentro del fuero interno. Los jueces y abogados debemos acostumbrarnos a consultar las colecciones de jurisprudencia internacional y las opiniones consultivas principalmente de la Corte de San José que son igualmente obligatorias. (Gordillo, 2002)

### **4.1.5. CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC)**

El marco jurídico del cambio climático incluye al conjunto de instrumentos legales, nacionales e internacionales. La Convención Marco de la Naciones sobre el Cambio Climático (CMNUCC) establece compromisos de reducción de emisiones únicamente para los países Anexo 1. Los niveles asignados de reducción de GEI varían de país a país, pero en general, la convención establece que los países desarrollados disminuyan sus emisiones en 5% con respecto a los niveles de 1990. Esto deben lograrlo durante el primer período de compromiso, entre los años 2008 y 2012.

En el texto de la CMNUCC, los países desarrollados son conocidos como “Anexo 1” y los países en desarrollo como “No Anexo 1”. Los países en desarrollo como México no tienen compromisos de reducción de emisiones. Sus compromisos ante la Convención son: el desarrollo de inventarios de GEI y la publicación de Comunicaciones Nacionales.

En el artículo 10 de la CMNUCC, se listan los compromisos de todas las Partes de la Convención, incluyendo los de países en desarrollo como México. Entre estos compromisos figuran los siguientes:

- Formularán programas nacionales y, en su caso, regionales para mejorar la calidad de los factores de emisión, datos de actividad y/o modelos locales para la realización y la actualización periódica de los inventarios nacionales de las emisiones de origen humano por las fuentes y la absorción por los sumideros de los gases de efecto invernadero.

- Formularán, aplicarán, publicarán y actualizarán periódicamente programas nacionales y, en su caso, regionales que contengan medidas para mitigar el cambio climático y para facilitar una adaptación adecuada al cambio climático. Tales programas guardarán relación, entre otras cosas, con los sectores de la energía, el transporte y la industria así como la agricultura, la silvicultura y la gestión de los desechos.
- Cooperarán en la promoción de modalidades eficaces para el desarrollo, la aplicación y la difusión de tecnologías, conocimientos especializados, prácticas y procesos ecológicamente racionales en lo relativo al cambio climático, y adoptarán todas las medidas viables para promover, facilitar y financiar, según corresponda, la transferencia de esos recursos o el acceso a ellos, en particular en beneficio de los países en desarrollo.
- Cooperarán en el plano internacional para la creación de capacidad nacional, en particular capacidad humana e institucional, en particular para los países en desarrollo. Facilitarán en el plano nacional el conocimiento público de la información sobre el cambio climático y el acceso del público a ésta. (Artículo 10, Protocolo de Kioto).

De la CMNUCC se deriva el Protocolo de Kioto, que entró en vigor el 16 de enero de 2005, 90 días después de la ratificación por parte de Rusia, con su firma se recabaron las ratificaciones de 141 países de la Convención (el mínimo era de 55), incluyendo a países Anexo I cuyas emisiones representan más de 55% de las emisiones totales de dióxido de carbono para 1990 de dicho grupo.

La forma en que se ha dado cumplimiento a los compromisos adquiridos por México, tanto en la CMNUCC como en el Protocolo de Kioto, ha sido generando esquemas institucionales a través de organismos que permiten concretar los principios contenidos en la legislación internacional y nacional. Una de ellas es la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático (CICC),<sup>1</sup> integrada por siete Secretarías de Estado, cuyo objeto es coordinar las acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, relativas a la formulación e instrumentación de las políticas nacionales para la prevención y mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación a los efectos del cambio climático y en general para promover el desarrollo de programas y estrategias de acción climática relativos al cumplimiento de los compromisos suscritos por México en la CMNUCC en la materia y demás instrumentos derivados de la misma.

En este sentido el artículo 37 de la Ley General de Cambio Climático señala que serán reconocidos los programas y demás instrumentos de mitigación que se han desarrollado a partir del Protocolo de Kioto y cualquier otro que se encuentre debidamente certificado por alguna organización con reconocimiento internacional.

<sup>1</sup> Acuerdo por el que se crea con carácter permanente la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 25 de abril del 2005.

## **4.2. LA GOBERNANZA CLIMÁTICA EN MÉXICO: LA RESPUESTA INSTITUCIONAL EN EL ÁMBITO FEDERAL.**

### **4.2.1. PROGRAMAS DE CAMBIO CLIMÁTICO**

El fundamento constitucional de los Programas de Cambio Climático se encuentra en el artículo 25 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que establece que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo, así como una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales.

Por su parte el artículo 26 de la Constitución dispone que el Estado organizará un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación. Asimismo, prevé que habrá un Plan Nacional de Desarrollo al que se sujetarán obligatoriamente los programas de la Administración Pública Federal.

El Artículo 22 de la Ley de Planeación determina que los programas especiales observarán congruencia con el Programa Nacional de Desarrollo (PND), y su vigencia no excederá del período constitucional de la gestión gubernamental en que se aprueben, aunque sus previsiones y proyecciones se refieran a un plazo mayor. Conforme a la Ley General de Cambio Climático se entiende como Programa al “Programa Especial de Cambio Climático”.

La CICC elaboró la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENACC) que en mayo 2007, el Presidente de la República presentó públicamente y dio instrucciones para que, con base en ella, la Comisión elaborara un Programa Especial de Cambio Climático 2008 – 2012, en el marco del Plan Nacional de Desarrollo 2007 – 2012. El tema de Cambio Climático fue incluido por primera vez en dicho Plan en su Eje Rector 4 dedicado a la Sustentabilidad Ambiental, con lo cual quedaba constancia de que el gobierno de México reconoció que el impacto de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI) es cada vez más evidente.

En el artículo 60 de la Ley General de Cambio Climático se señala que:

La Estrategia Nacional 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 Secretaría elaborará la Estrategia Nacional con la participación del INECC y la opinión del Consejo y será aprobada por la Comisión y publicada en el Diario Oficial de la Federación. En la elaboración de la Estrategia Nacional se promoverá la participación y consulta del sector social y privado, con el propósito de que la población exprese sus opiniones para su elaboración, actualización y ejecución, en los términos previstos por la Ley de Planeación y demás disposiciones apli-

cables”. (DOF, 2016)

#### **4.2.1.1. Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 (D.O.F. 28 de agosto de 2009)**

Atendiendo al sentido del programa para atender a los compromisos que México tiene en aplicación de los convenios internacionales en materia de cambio climático se propone elaborar e integrar a las estrategias del Programa un componente de cumplimiento efectivo de la legislación ambiental. Las líneas de acción destinadas a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) consideran la creación de un componente dentro del Programa de Justicia Ambiental que corresponda al cambio climático para incorporar las acciones previstas en el mismo, se complementa con el Programa de Cumplimiento en materia de emisiones a la atmósfera que complementaría a las líneas de acción previstas en el Programa e integraría a toda la PROFEPA en las estrategias previstas en el mismo.

#### **4.2.1.2. Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (D. O. F. 28 de abril de 2014)**

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) aprobado por Decreto publicado el 20 de mayo de 2013 en el Diario Oficial de la Federación, contiene cinco Metas Nacionales y tres estrategias transversales para llevar a México a su máximo potencial. Estas metas nacionales son: México en Paz, México Incluyente, México con Educación de Calidad, México Próspero y México con Responsabilidad Global. De manera simultánea, se actuará con base en tres estrategias transversales: Democratizar la Productividad, Gobierno Cercano y Moderno, y Perspectiva de Género. Cada una de estas estrategias transversales será ejecutada a través de un programa especial.

El Programa Especial de Cambio Climático es congruente con el objetivo 4.4 y la estrategia 4.4.3 del PND 2013-2018 que se refieren al fortalecimiento de la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

El Ejecutivo Federal, con el fundamento en los artículos 22 y 26 de la Ley de Planeación, así como lo señalado en los Artículos 66 al 68 de la Ley General de Cambio Climático elaboró el Programa Especial de Cambio Climático (PECC). El Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 es de observancia obligatoria para la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y las entidades paraestatales coordinadas por la misma; las demás dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que se sujetarán a sus disposiciones cuando dicho programa incida en el ámbito de sus respectivas competencias.

Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que resulten compe-



tentes, de conformidad con el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) y las disposiciones jurídicas aplicables, elaborarán sus respectivos programas y anteproyectos de presupuesto. Estos últimos deberán destinar los recursos presupuestarios correspondientes para el eficaz cumplimiento de los objetivos y metas del Plan Nacional de Desarrollo y de dicho Programa Especial de Cambio Climático.

Tabla 1 Forma en que contribuye el PECC con los siguientes Programas Sectoriales

Programa Sectorial de Gobernación 2013-2018	Particularmente con su objetivo: 5. Coordinar el Sistema Nacional de Protección Civil para salvaguardar a la población, sus bienes y entorno ante fenómenos perturbadores.
Programa Sectorial de Relaciones Exteriores 2013-2018	Particularmente con sus objetivos: 1. Impulsar relaciones bilaterales que contribuyan a ampliar la presencia de México en el mundo; 2. Contribuir activamente en los foros multilaterales en torno a temas de interés para México y el mundo y; 3. Impulsar una política de cooperación internacional para el desarrollo en beneficio de México y de otros países.
Programa Sectorial de Marina 2013-2018	Particularmente con sus objetivos: 2. Fortalecer las capacidades de respuesta operativa de la institución contribuyendo a garantizar la seguridad nacional y la protección al medio ambiente marino y; 5. Impulsar la investigación y desarrollo tecnológico institucional contribuyendo al desarrollo marítimo nacional y a la estrategia nacional de cambio climático.
Programa Nacional de Financiamiento del Desarrollo 2013-2018	Particularmente con su objetivo: 3. Fomentar un gasto eficiente que promueva el crecimiento, el desarrollo y la productividad dentro de un marco de rendición de cuentas.
Programa Sectorial de Desarrollo Social 2013-2018	Particularmente con sus objetivos: 2. Construir un entorno digno que propicie el desarrollo a través de la mejora en los servicios básicos, la calidad y espacios de la vivienda y la infraestructura social y; 6. Mejorar el ingreso de las personas en situación de pobreza mediante el apoyo y desarrollo de proyectos productivos.
Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2013-2018	Particularmente con sus objetivos: 1. Promover y facilitar el crecimiento sostenido y sustentable de bajo carbono con equidad y socialmente incluyente; 2. Incrementar la resiliencia a efectos del cambio climático y disminuir las emisiones de compuestos y gases de efecto invernadero; 5. Detener y revertir la pérdida de capital natural y la contaminación del agua, aire y suelo y; 6. Desarrollar, promover y aplicar instrumentos de política, información, investigación, educación, capacitación, participación y derechos humanos para fortalecer la gobernanza ambiental.
Programa Sectorial de Energía 2013-2018	Particularmente con sus objetivos: 2. Optimizar la operación y expansión de infraestructura eléctrica nacional y; 5. Ampliar la utilización de fuentes de energía limpias y renovables, promoviendo la eficiencia energética y la responsabilidad social y ambiental.
Programa de Desarrollo Innovador 2013-2018,	Particularmente con su objetivo: 1. Desarrollar una política de fomento industrial y de innovación que promueva un crecimiento económico equilibrado por sectores, regiones y empresas.
Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013-2018,	Particularmente con sus objetivos: 3. Promover mayor certidumbre en la actividad agroalimentaria mediante mecanismos de administración de riesgos. 4. Impulsa el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del país y; 5. Contribuir a erradicar la carencia alimentaria en el medio rural.
Programa Sectorial de Comunicaciones y Transportes 2013-2018	Particularmente con su objetivo: 3. Generar condiciones para una movilidad de personas integral, ágil, segura, sustentable e incluyente, que incremente la calidad de vida.
Programa Sectorial de Educación 2013-2018	Particularmente con sus objetivos: 2. Fortalecer la calidad y pertinencia de la educación media superior, superior y formación para el trabajo, a fin de que contribuyan al desarrollo de México y; 6. Impulsar la educación científica y tecnológica como elemento indispensable para la transformación de México en una sociedad del conocimiento.
Programa Sectorial de Salud 2013 2018	Particularmente con su objetivo: 3. Reducir los riesgos que afectan la salud de la población en cualquier actividad de su vida.

Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2013-2018	Particularmente con sus objetivos: 1.Promover el ordenamiento y la planeación territorial como articuladores del bienestar de las personas y el uso eficiente del suelo; 2. Incentivar el crecimiento ordenado de los asentamientos humanos, los centros de población y las zonas metropolitanas y; 3. Consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes.
Programa Sectorial de Turismo 2013-2018,	Particularmente con sus objetivos: 2. Fortalecer las ventajas competitivas de la oferta turística y; 5. Fomentar el desarrollo sustentable de los destinos turísticos y ampliar los beneficios sociales y económicos de las comunidades receptoras.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 1 se presenta la forma en que el PECC contribuye con los Programas Sectoriales de las Secretarías de Estado que conforman la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.

#### **4.2.2. EL INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA COMO AGENTE DEL CAMBIO CLIMÁTICO.**

La forma en que se institucionaliza la gobernanza en México ha sido con la evolución de organismos gubernamentales como el Instituto Nacional de Ecología que en 2012 se convirtió en el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y cuyo fundamento se encuentra en la Ley General de Cambio Climático.

El proceso de institucionalización se fortalece con la creación de nuevas instancias gubernamentales como lo son el Sistema Nacional del Cambio Climático, la Comisión Intersecretarial del Cambio Climático y el Consejo del Cambio Climático. El INECC es un organismo público descentralizado de la administración pública federal, con personalidad jurídica, patrimonio propio y autonomía de gestión, sectorizado en la SEMARNAT.

La intervención directa del INECC radica en diseñar y crear la política nacional de mitigación de Cambio Climático la cual debe incluir un diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación de las emisiones nacionales, a través de los instrumentos de planeación, política y los instrumentos económicos previstos en la LGCC.

Esta política deberá establecer planes, programas, acciones, instrumentos económicos, de política y regulatorios para el logro gradual de metas de reducción de emisiones específicas, por sectores y actividades tomando como referencia los escenarios de línea base y líneas de base por sector que se establezcan en los instrumentos previstos por la presente ley, y considerando los tratados internacionales suscritos por el Estado Mexicano en materia de cambio climático.

La política nacional de mitigación se instrumentará con base en un principio de gradualidad, promoviendo el fortalecimiento de capacidades nacionales para la mitigación de emisiones y la adaptación a los efectos adversos del cambio climático, priorizando los sectores de mayor

potencial de reducción hasta culminar en los que representan los costos más elevados, además de atender los compromisos internacionales de México.

Para aquellas políticas y actividades que impliquen o que trasladen un costo al sector privado o a la sociedad en general, y que no existan fondos o fuentes internacionales de financiamiento que puedan cubrir los costos para la implementación de dichas políticas y actividades, éstas podrán instrumentarse en dos fases, cuando exista área de oportunidad para los sectores regulados.

La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación.

Los objetivos de la política de adaptación son:

- Reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático;
- Fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos;
- Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático;
- Identificar la vulnerabilidad y capacidad de adaptación y transformación de los sistemas ecológicos, físicos y sociales y aprovechar oportunidades generadas por nuevas condiciones climáticas;
- Establecer mecanismos de atención inmediata y expedita en zonas impactadas por los efectos del cambio climático como parte de los planes y acciones de protección civil, y
- Facilitar y fomentar la seguridad alimentaria, la productividad agrícola, ganadera, pesquera, acuícola, la preservación de los ecosistemas y de los recursos naturales. (Cámara de Diputados, 2016)

En el apartado de sanciones en el Título Noveno denominado “Inspección y vigilancia, medidas de seguridad y sanciones” entre los artículos 111 al 116 de la LGCC se señala lo siguiente:

Las personas físicas o morales responsables de las fuentes emisoras que sean requeridas por la Secretaría para proporcionar los informes, datos o documentos que integran el reporte de emisiones tendrán la obligación de hacerlo dentro de un plazo no mayor a quince días hábiles, contados a partir del día siguiente al de la fecha de su notificación (...) En caso de encontrarse falsedad en la información proporcionada, así como incumplir con los plazos y términos para su entrega, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente aplicará una multa de tres mil y hasta diez mil días de salario mínimo general vigente en el Distrito Federal. La multa será independiente de cualquier otra responsabilidad

de los órdenes civil y penal que pudieran derivarse. (Cámara de Diputados, 2016)

El INECC, como la institución encargada de las políticas de mitigación y adaptación requiere de instrumentar mecanismos efectivos para la coordinación de dependencias de la administración pública federal, entidades federativas y municipios. Por lo que es de vital importancia darle el apoyo gubernamental brindándole certidumbre jurídica y administrativa, véase Figura 1

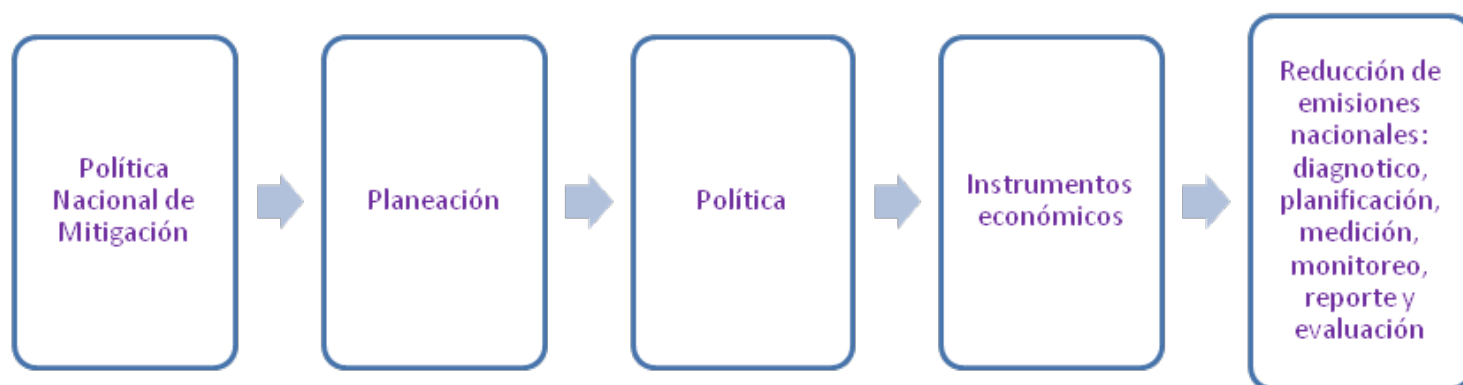


Figura 1 Ruta Crítica de la Mitigación en México

Fuente: Elaboración propia con base en LGCC.

### 4.2.3. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS INSTRUMENTOS DE GESTIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

La LGCC promueve la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono. Esta postura es un eje rector para dirigir la economía a procesos benevolentes hacia el mejoramiento de nuestro medio ambiente. El ordenamiento ambiental diseña instrumentos económicos a fin de incentivar a las empresas a través de mecanismos fiscales (estímulos fiscales sin fines recaudatorios), financieros (créditos, las fianzas, los seguros de responsabilidad civil, los fondos y los fideicomisos y otros) y de mercado (concesiones, autorizaciones, licencias y permisos) en su artículo 92. Dentro del dispositivo legal se beneficia a estos sectores productivos a fin de que realicen actos en pro a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Sin embargo, frente a la constante degradación de los recursos naturales y la carencia de mecanismos de gestión para la protección ambiental se requiere fortalecer el andamiaje institu-

cional en materia de instrumentos económicos y financieros. El detrimento en materia económica que se produce por el efecto del cambio climático en México podría alcanzar entre el 3.71% y 11.98% del PIB en una proyección al 2050 y entre 7.68% y hasta 40.47%, considerando este escenario económico a las tasas de descuentos, entre otros aspectos. (Fernández Bremauntz & Flores Montalvo, 2011).

Existen estudios que detallan con precisión las áreas vulnerables que en un escenario climático se pueden presentar y que nuestras instituciones ambientales en la administración y procuración de justicia deben de considerar, véase Tabla 2.

Tabla 2 Sectores Vulnerables y sus impactos por el cambio climático en México

Sector vulnerable	Recursos y efectos de impacto	Región
Hídrico	Escasez, sobreabundancia y calidad	Todo el país
Agropecuario	Afectación al desarrollo y productividad de los cultivos. Reducción de la superficie cultivable. Pérdidas de cultivos por heladas. <i>Pérdida de tierras en cultivo de maíz proyectada entre el 3.7 y 4.2% para el 2050.</i>	Norte, Pacífico, Centro, Golfo de México y península de Yucatán
Biodiversidad	Afectación a los ecosistemas de las zonas costeras sobre los arrecifes de coral, atolones, islas coralíferas, pantanos de agua salada, humedales.  Pastizales, matorrales, xerófilos y bosques de encino. <i>Para el 2050 una afectación entre el 53 y 62% del total de comunidades vegetales.</i>	Todo el país
Salud	Brote de enfermedades respiratorias. Muerte provocada por golpes de calor. Dengue. Paludismo. Seguridad, nutrición y estabilidad en el suministro alimentario.	Todo el país
Turismo	Afectaciones a la infraestructura turística, hotelera y de comunicaciones. Erosión de playas. Disminución de flujo de turistas. <i>Pérdidas en recaudaciones fiscales por impuestos sobre hospedaje (Caso Cancún por el huracán Stan y Wilma).</i>	Pacífico, Golfo de México y península de Yucatán, Sureste

Fuente: Elaboración propia con base en la información obtenida en (Fernández Bremauntz & Flores Montalvo, 2011)

Como se desprende de la mencionada tabla, existe un riesgo latente de la afectación entre más de la mitad del total de las comunidades vegetales. La degradación de nuestros recursos naturales por sí mismos (vegetal y forestal) constituye una variable que incide al cambio climático ya que son almacenamientos naturales que absorben el CO<sub>2</sub> a través de la fotosíntesis. Adquiriendo así, mayor biomasa y captura de carbono fijada en su estructura.

Se ha demostrado en trabajos de investigación (Maser, Martínez B., H.J. de Jong, Etchevers, & Balbontin, 2007) entre otros, que la deforestación y la degradación forestal aumentan las emisiones de dióxido de carbono. Creando problemáticas locales y regionales dentro de la mitigación como indicador clave en la elaboración de políticas públicas diseñadas a su fortaleci-

miento. Resultado de ese análisis señala que México puede alcanzar la captura neta de carbono en aproximadamente 46 millones de toneladas de carbono entre el año 2000 hasta el 2030. Esta mitigación proviene de evitar la deforestación, manejo sustentable de bosques, restauración de áreas forestales degradadas y la conservación de bosques protegidos. Por lo que resulta relevante el usar instrumentos tecnológicos que propicien la observación y medición en la adaptación, mitigación y degradación de nuestros recursos naturales.

Dentro del Reporte Mexicano de Cambio Climático (2015) se presentan simuladores del clima regional que muestran métodos tecnológicos innovadores. El Método dinámico de reducción de escala (MDRE), consiste en correr un modelo climático de alta resolución usando datos de inferior resolución sobre la salida a un modelo climático de contorno. Es decir, en una escala de 20 y 2 km se pueden resolver escalas regionales y locales que reproducen el clima local. Sin embargo requieren una gran capacidad de cómputo y almacenamiento. En México este método es usado por el Centro de Ciencias de la Atmosfera de la UNAM, el Centro de Investigación Científica y de Educación de Ensenada, el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua y la Universidad Veracruzana entre otras, pero es insuficiente. (Martínez López, Quintanar Isaias, Cabos Narváez, & Lizárraga Celaya, 2015) Por lo que es menester elaborar políticas públicas al fortalecimiento de estos rubros en relación al trabajo realizado por el andamiaje institucional.

La ENCC señala que los impactos económicos provocados por los fenómenos hidrometeorológicos extremos “han pasado de un promedio anual de 730 millones de pesos en el periodo de 1980 a 1999 a 21,950 millones para el periodo 2000-2012”. El impacto económico a nivel estatal por lluvias, ciclones tropicales e inundaciones para el periodo 2000-2012 se muestra en los mapas a continuación. (Gobierno de la República, 2013)



Figura 2 Comparativo del presupuesto federal asignado a FONDEN Y FOPREDEN\*

\*Entre los años 2005 y 2011, el gasto anual promedio del FONDEN ascendió a 742 millones de dólares, mientras que el FOPREDEN destinó un promedio anual de 20 millones de dólares (OCDE, 2013). La figura muestra datos en pesos mexicanos, empleando el tipo de cambio al 4 de febrero de 2014, 13.39 M.N. según BANXICO.

\*Fuente: Programa especial de Cambio Climático



Ante la vulnerabilidad de los sectores descrita anteriormente se hace imperativo fortalecer la gestión del riesgo. Hasta ahora, México se ha caracterizado por actuar de manera reactiva, más que preventiva ante los desastres. Ejemplo de esto es el presupuesto federal asignado al FONDEN y al FOPREDEN. (Figura 2)

El análisis del marco jurídico, que da fundamento a los programas y acciones en materia de cambio climático haciendo la revisión de los principios constitucionales que sustentan a los derechos humanos vinculados con el derecho al medio ambiente sano y su institucionalización, se concluye que el marco jurídico es integral y que lo que se requiere es dar cumplimiento a los programas.

Una de las obligaciones del Estado es garantizar un medio ambiente sano, mismo que se ve afectado por los efectos del cambio climático. Los nuevos retos que debe enfrentar el Estado son de carácter transversal y debe darse una coordinación efectiva entre las diversas instituciones para poder encontrar soluciones integrales y eficaces.

La Ley General de Cambio Climático, la normalización y la respuesta institucional, permiten la gobernanza para enfrentar los efectos del cambio climático. Los resultados del análisis para fortalecer la gobernanza climática y la creación de un marco de gestión institucional van en el sentido de que se requieren mecanismos de coordinación, de financiamiento, de seguimiento y de difusión de acciones con evaluación de resultados y de desempeño. Se puede concluir que estamos en el inicio de un proceso de transición en el que a partir de las políticas de mitigación y adaptación para enfrentar los efectos del cambio climático se construya el modelo de gestión para la sustentabilidad.

## CONCLUSIONES

La premisa que impera la presente investigación radica en la congruencia de esfuerzos entre la ley, la gobernanza y el andamiaje institucional a través de programas sectoriales que se traducen en esfuerzos conjuntos dentro del actual paradigma del cambio climático. Uno de los esfuerzos que se destacan es la creación de una nueva capacidad nacional (humana e institucional) en el establecimiento de una Comisión Intersecretarial de Cambio Climático.

El indicativo que resalta con mayor eficiencia es la ley ambiental, desde los cambios constitucionales que han fundamentado a las garantías individuales hasta la búsqueda de la responsabilidad sobre el daño ambiental ocasionado. Asimismo, se pone de relieve la gran importancia de los tribunales internacionales y nacionales en la directa aplicación de los tratados y convenciones internacionales, avalado en nuestro país por la cláusula de convencionalidad que destaca el 133 constitucional, y que pone en la mesa de discusión la protección directa de una figura jurídica tan discutida y desestimada como son los “derechos humanos”.

El Plan Nacional de Desarrollo es un instrumento ejecutivo que establece las directrices gubernamentales en un periodo determinado de tiempo, por lo que es fundamental que exista coherencia y seguimiento en los trabajos que se realizan con los subsiguientes. Y fue el caso en particular que el PND del 2007-2012 contó con un adecuado acoplamiento con el actual 2013-2018, sobre la política nacional y cuidado del medio ambiente. Por esto, se conforman 14 programas sectoriales de acuerdo a la Ley de Planeación. Sin embargo, es menester determinar un área de oportunidad sobre una “*adecuada coordinación*” entre las Secretarías para no realizar duplicidad de funciones, a efecto de no erogar dinero y esfuerzos innecesarios.

La justicia ambiental debe de ir encaminada a los impactos sustanciales que se producen del cambio climático y que deben albergarse en acciones asertivas dentro de nuestras instituciones. Para ello se debe fortalecer a la justicia ambiental utilizando nuevas tecnologías que sean innovadoras y que sustenten a las instancias científicas que trabajan en nuestro país.

Adicional a esto, un apoyo fundamental son los incentivos fiscales y económicos que motiven el comportamiento adecuado de las personas físicas y morales en la inhibición de la comisión de delitos e infracciones a la ley ambiental. Es de vital importancia la dirección y el contenido del próximo Plan Nacional de Desarrollo para que sea coincidente entre los tres órdenes de gobierno. Con el Estado y municipio, considerando partidas presupuestales para programas específicos que ya se encuentran realizando en las diferentes Universidades y Centros de Investigación. Y estas deben de estar vinculadas en políticas públicas que se puedan permear en acciones pro activas del Estado hacia un *nuevo paradigma de cambio climático*.

## FUENTES DE CONSULTA

**Cámara de Diputados (2017)** Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Recuperados de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1\\_240217.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_240217.pdf)

**Carmona** Tinoco, Jorge Ulises, (2012). “La reforma y las normas de derechos humanos previstas en los tratados internacionales”, en Carbonell, Miguel y Salazar, Pedro, La reforma constitucional de Derechos Humanos, México, UNAM- Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2012.

**Corte Interamericana de Derechos Humanos** (CIDH), 2001, Cuadernillo de Jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos N° 7: Control de Convencionalidad, Dinamarca.

**Diario Oficial de la Federación [DOF]** (2016) Ley General de Cambio Climático Última reforma DOF. 01-06-2016. Recuperado de [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_010616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_010616.pdf)

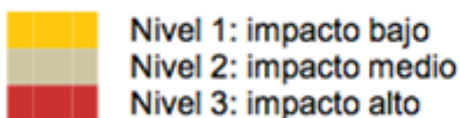
**Fernández** Bremauntz, A., & Flores Montalvo, A. (2011). Vulnerabilidad Nacional frente al Cambio Climático. En *Cambiar México con participación social: Trabajos del Foro Nacional* (págs. 179-193). México: Siglo XXI.

**Gobierno de la República.** (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático: visión 10-20-40. Disponible en: [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06\\_otras/ENCC.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/informacionambiental/Documents/06_otras/ENCC.pdf) [Acceso: 13 de marzo de 2017].

- Gordillo**, Agustín, (2002). “La creciente internalización del derecho”, en Fernández Ruiz, Jorge (coord.), *Perspectiva del derecho administrativo en el siglo XXI*, México, UNAM.
- Martínez López**, B., Quintanar Isaias, I. A., Cabos Narváez, W. D., & Lizarraga Celaya, C. (2015). Modelos climáticos y su evaluación. En *Reporte Mexicano de Cambio Climático. Bases científicas, modelos y modelación*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Programa de Investigación en Cambio Climático.
- Masera**, O., Martínez B., R. D., H.J. de Jong, B., Etchervers, & Balbontin, C. (2007). Opciones de captura de carbono en los sectores forestal y agrícola de México. En *Sustentabilidad y desarrollo ambiental. Agenda para el desarrollo* (Vol. 14, págs. 234-247). México: Miguel Ángel Porrúa.
- ONU**, (1992) Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Naciones Unidas, 1FCCC/INFORMAL/84 GE.05-62301 (S) 220705 220705 992, Disponible en <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- Pinto**, Mónica, (1997). “El principio pro homine. Criterios de hermenéutica y pautas para la regulación de los derechos humanos”, en ABREGÚ, Martín, y COURTIS, Christian, (comps.), *La aplicación de los tratados sobre derechos humanos por los tribunales locales*, Editores del Puerto, Buenos Aires.
- Piza**, Escalante, Rodolfo, (1986) “Opinión Separada del juez Rodolfo E. Piza Escalante”, en Corte IDH, OPIÓN CONSULTIVA OC-7/86 DEL 29 DE AGOSTO DE 1986 “Exigibilidad del Derecho de Rectificación o Respuesta. Arts. 14.1, 1.1 y 2 Convención Americana sobre Derechos Humanos”, párr. 36 p. 13 consultado en [http://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea\\_07\\_esp.pdf](http://www.corteidh.or.cr/docs/opiniones/seriea_07_esp.pdf)
- Tesis 1a./J. 29/2015** (10 a.), *Gaceta del Semanario Judicial de la Federación, Décima Época, Tomo I, Libro 17*, Abril de 2015, p. 240
- Tesis XI.1o.A.T.45 K**, (9 a.) *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Novena Época, Tomo XXXI*, Mayo de 2010, p. 2079
- Tesis XI.1o.A.T.47 K**, (9 a.) *Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta, Tomo XXXI, Mayo de 2010*, p. 1932

Sistemas y Sectores	Escenario	Nivel de Confianza
	Aumento en temperatura entre +2.5° C a 4.5 ° C; y disminución en la precipitación entre -5 y 10% <sup>11</sup>	
Impactos proyectados		
Agricultura	Disminución de la productividad del maíz para la década de 2050, lo que se aúna al problema actual del 25% de las unidades de producción con pérdida en la fertilidad de suelos. Existe cierta evidencia de que la mayoría de los cultivos resultarán menos adecuados para la producción en México hacia 2030, empeorando esta situación para finales del presente siglo.	*
Hídrico	La mayor parte del país se volverá más seca y las sequías más frecuentes, con el consecuente aumento de demanda de agua particularmente en el norte del país y en zonas urbanas.	**
	Por otro lado, habrá regiones donde la precipitación podría ser más intensa y frecuente incrementando el riesgo de inundaciones para alrededor de 2 millones de personas que actualmente se encuentran en situación de moderada a alta vulnerabilidad, ante las inundaciones, y quienes residen en localidades menores a 5,000 habitantes, ubicadas principalmente en la parte baja de las cuencas, sumado al riesgo de deslizamientos de laderas por lluvia.	***
Costero	El aumento del nivel del mar constituye un peligro para los sectores residencial y de infraestructura asentados en zonas costeras. Por otro lado, los sectores hídrico y agrícola podrían verse afectados por efecto de la intrusión salina.	**
Tormentas y clima severo	Hay consenso sobre la intensidad de los ciclones en el Noroeste del Pacífico y en el Atlántico Norte. Sin embargo, las incertidumbres en cuanto a los cambios y la intensidad complican estimar sus impactos para el país, se prevé que a mayor número e intensidad de tormentas, los impactos podrían tener mayores consecuencias sociales y económicas importantes.	**
Ecosistemas y biodiversidad	En ecosistemas terrestres un ejemplo es la posible reducción del área cubierta de bosques de coníferas, especies de zonas áridas, semiáridas y especies forestales de zonas templadas. En el caso de los océanos, un aumento en la temperatura puede ocasionar un colapso demográfico en las poblaciones marinas, ocasionando baja productividad para las pesquerías. Para el caso de mamíferos terrestres y voladores se proyecta al 2050, una reducción de cerca de la mitad de las especies estudiadas perdiendo más del 80% de su rango de distribución histórica.	**
Infraestructura estratégica	Es importante fortalecer la investigación sobre el impacto del cambio climático en infraestructura turística, portuaria, de energía, comunicaciones y transportes, la cual puede verse afectada por el aumento en número e intensidad de ciclones tropicales y mareas de tormenta más intensas.	

**Simbología por grado de impacto.** Es una medida subjetiva basada en el juicio experto que considera la magnitud del impacto proyectado, la vulnerabilidad y la capacidad para hacerle frente.



**Nivel de confianza.** Se le dio una clasificación de una a cinco estrellas, siendo cinco el nivel de mayor confiabilidad. También es una medida subjetiva basada en el juicio de expertos. Se considera que los trabajos arbitrados más actuales tienen un nivel de confianza mayor. Los factores que se consideran son el acuerdo entre los modelos climáticos, la calidad de datos e información utilizada para la investigación y el consenso entre los estudios sólidos disponibles para esta región.



## CAPÍTULO 5

# LOS INVENTARIOS DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA PÚBLICA

**Xóchitl Cruz Núñez<sup>1</sup>, Karen Gabriela Rossell Méndez<sup>1</sup> y  
Víctor Alejandro Ortiz Rivera<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM

<sup>2</sup> Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM

## INTRODUCCIÓN

Se evalúa el papel del inventario de emisiones como una herramienta en la toma de decisiones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes climáticos de vida corta. Se concluye, a la luz del análisis realizado, que aun cuando los inventarios son decisivos para diseñar políticas públicas, en México este papel no es aprovechado, principalmente porque se determina que la adaptación, más que la mitigación, es el camino a seguir al encarar los compromisos en materia de cambio climático.

Algunos compromisos que México ha adquirido en materia de mitigación se contraponen con la política real tanto energética en general como en el uso de suelo y el manejo de los bosques. Lejos de reducir las emisiones de GEI, se estima que la reforma energética podría incrementar las mencionadas emisiones en 28% para 2020 en comparación con 2010. Esto cuestiona, adicionalmente, la relevancia final que tiene el inventario de emisiones como un instrumento informativo para la construcción de políticas públicas. Es deber gubernamental encontrar la coherencia entre la política para reducir las emisiones de los mayores generadores y la política pública nacional.

## 5.1. INVENTARIOS DE EMISIONES

Las emisiones son un concepto asociado a los gases y partículas que se desprenden por las actividades humanas o naturales. Ejemplos de ellas son: el humo de una fogata, los gases emitidos de un volcán en erupción, la descomposición de la materia orgánica o los gases y partículas que se desprenden de un vehículo en movimiento. Un inventario de emisiones es entonces el conteo de los gases y partículas que se generan por las actividades humanas.



En los inventarios de emisiones se describe la fuente de cada una de las emisiones registradas por lo que los planes de mitigación deben tener como base los resultados de las estimaciones en los inventarios; al conocer las cifras correspondientes a cada fuente se podrán modificar las que contribuyen más en relación con las emisiones totales. La modificación de tales actividades deberá hacerse a través de la instrumentación de un marco legal pertinente, también comprendido como políticas públicas.

El primer problema ambiental, el ocasionado por las “nieblas” de dióxido de azufre y los aerosoles y, más adelante, la contaminación fotoquímica y sus niveles de ozono impulsaron la necesidad de contar con inventarios de emisiones para conocer la magnitud real del problema. A dichos inventarios se les denomina de “gases criterio” debido a que los gases generados son los que están regulados por límites máximos permisibles como el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) y el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y se realizan con el fin de regular la calidad del aire.

En México se publicó formalmente el primer inventario de emisiones por la recién creada Subsecretaría del Mejoramiento del Ambiente (SMA), en la Ciudad de México en 1972 (González y Cruz-Núñez, 1996) (ver Tabla 1) aunque el inventario formal de 1989 fue el que se usó por primera vez en 1990 para el diseño de políticas públicas (Lezama 1997). El crecimiento económico marcado por el *boom* petrolero se refleja en el crecimiento de las emisiones industriales de la Tabla 1.

Emisiones (Ton/año)	1972	1976	1982
Dióxido de azufre	201,744	305,079	393,035
Partículas suspendidas totales	220,620	320,030	540,000
Óxidos de nitrógeno	50,830	69,849	91,433
Hidrocarburos totales	118,000		139,609

Tabla 1. Emisiones de las fuentes fijas instaladas en el Valle de México

El descubrimiento del calentamiento global causado por las emisiones antropogénicas, aun cuando tardó en reconocerse, dio pie a que México se uniera al conjunto de países interesados en conocer y controlar sus emisiones de GEI.

Así, el primer inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero se realizó para el año 1990 a propósito de la Primera Comunicación Nacional de Gases de Efecto Invernadero en 1997 y cuyo resumen se presenta en la Tabla 2. El inventario nacional ha sido actualizado en 2001, 2006, 2009 y 2012. En el 2015 se realizó el inventario de 2013 con cambios sustanciales y fue presentado en el *Biennial Update Report* (INECC, 2015) ante la CMNUCC.

México es la décimo cuarta economía generadora de GEI y produce el 1.4 por ciento mundial de las emisiones totales (Figura 1). Sus emisiones están regidas por el ritmo de consumo de

combustibles fósiles, y, a la fecha no se ha formalizado un esfuerzo para desacoplarlos. Los principales sectores que contribuyen al inventario de emisiones son el energético (Figura 2) con la generación de energía y el transporte como los principales rubros así como el manejo de suelos agrícolas (Tabla 3).

Categoría de fuentes y sumideros de gases de invernadero	CO <sub>2</sub> top/down*	CO <sub>2</sub> bottom/up**	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O
Total nacional de emisiones y captura	459278.333	444488.970	3641.655	11.779
I Total de energía (combustibles+fugitivas)	311800.000	297010.637	1081.358	3.962
A Consumo de combustibles	311800.000	297010.637	41.778	3.962
1 Industria de transformación y energía		108473.181	3.441	0.063
2 Industria (ISIC***)		64971.198	1.794	
3 Transporte		94705.603	36.060	2.228
4 Pequeñas combustiones		23558.679	0.459	1.671
5 Agricultura y acuicultura		5301.976	0.023	
B Emisiones fugitivas de combustibles			1039.580	
1 Combustibles sólidos			70.270	
2 Petróleo y gas natural			969.310	
2 Procesos industriales	11621.000	11621.000		
3 Agricultura			1793.297	5.817
A Fermentación entérica			1700.905	
B Administración de abono			48.101	
C Cultivo de arroz			35.000	
D Suelos agrícolas				5.510
E Quema in situ de residuos agrícolas			9.291	0.307
5 Cambio de uso de suelo y silvicultura	135857.333	135857.333	241.000	2.000
A Captura/emisión en bosques administrados	-31551.667	-31551.667		
B Tala de bosques	217734.000	217734.000	241.000	2.000
C Captura en tierras abandonadas	-50325.000	-50325.000		
6 Desechos			526.000	
A Tiraderos de desechos sólidos			468.000	
B Tratamiento de aguas residuales (urbano)			58.000	

\*Top-down: Desagregación que va de la demanda total de energía hacia usos finales.

\*\*Bottom-up: Integración de los usos finales de la energía hacia la demanda total.

Tabla 2. Resumen del inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero publicado en la Primera Comunicación Nacional.

Fuente: SEMARNAP 1997

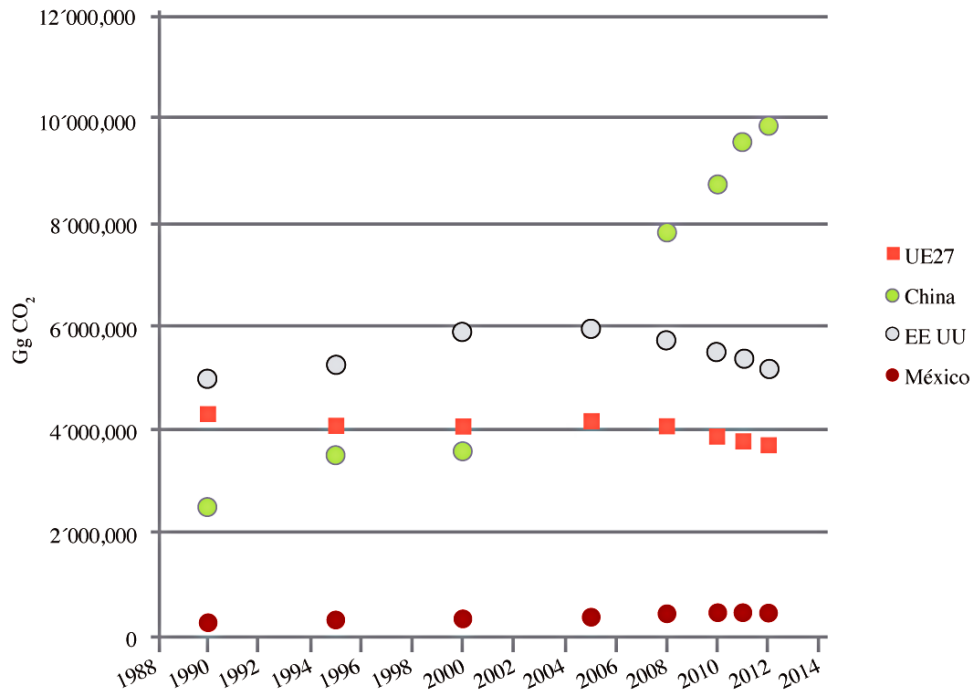


Figura 1. Emisiones de gases de efecto invernadero de México en comparación con los principales generadores a escala mundial.

Fuente: PINCC 2015

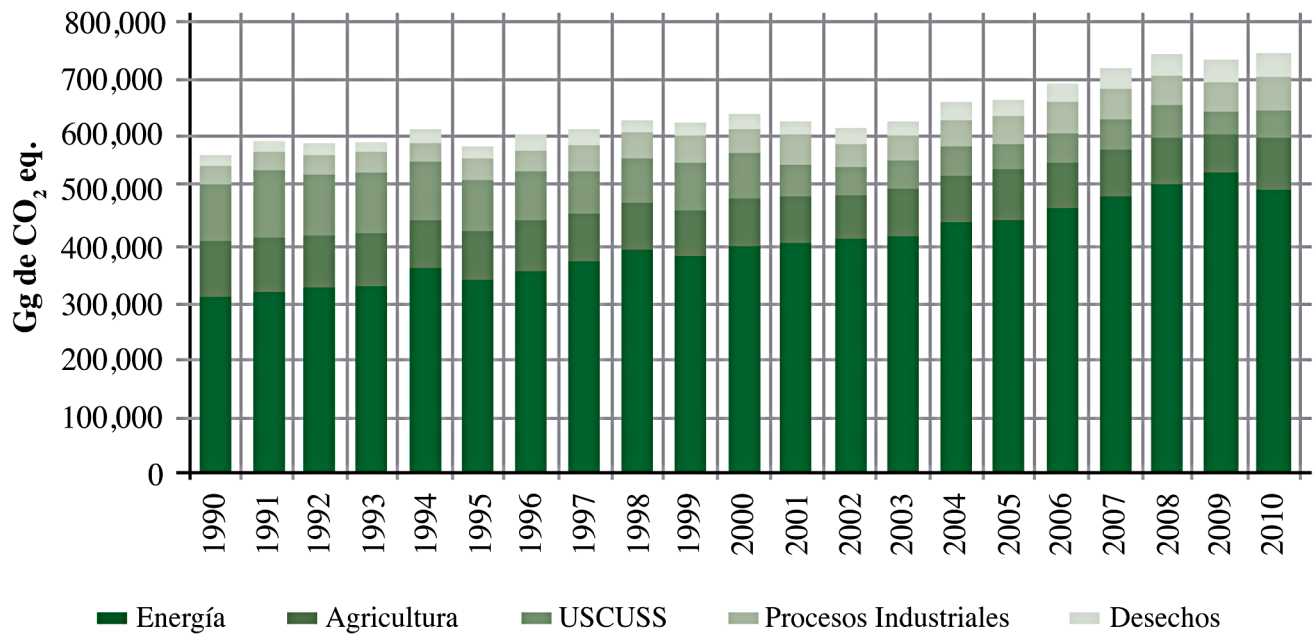


Figura 2. Emisiones históricas por sectores (PINCC 2015).

Fuente: PINCC 2015

De acuerdo con la Ley General de Cambio Climático publicada en el año 2012, en el artículo 7°, fracción XIV, son atribuciones de la federación el “formular y adoptar metodologías y criterios y expedir las disposiciones jurídicas que se requieran para la elaboración, actualización y publicación del inventario nacional y en su caso, los inventarios estatales” (DOF, 2012). La inclusión de esta medida como legislación oficial representa la importancia de los inventarios de emisiones en el marco del desarrollo de las políticas públicas en cambio climático.

Fuente de emisión	Categoría de emisión	Tipo de gas	Contribución al total nacional (%)	Acumulativo al total nacional (%)
Generación de energía	Energía	CO <sub>2</sub>	21.7	21.7
Transporte	Energía	CO <sub>2</sub>	20.5	42.2
Petróleo y gas natural	Energía	CH <sub>4</sub>	10.2	52.4
Manufactura y construcción	Energía	CO <sub>2</sub>	7.5	60.0
Manejo de suelos agrícolas	Agricultura	N <sub>2</sub> O	6.2	66.2
Conversión de bosques y pastizales	Uso de suelo	CO <sub>2</sub>	6.1	72.2
Fermentación entérica	Agricultura	CH <sub>4</sub>	5.1	77.3
Industria de los minerales	Procesos	CO <sub>2</sub>	4.7	82.0
Otros sectores	Energía	CO <sub>2</sub>	4.4	86.4
Eliminación de desechos sólidos	Desechos	CH <sub>4</sub>	3.0	89.4
Tratamiento y eliminación de aguas residuales	Desechos	CH <sub>4</sub>	2.5	91.8
Consumo de halocarbonos y hexafluoruro de azufre	Procesos	HFC	2.0	93.8
Emisiones y remociones de CO <sub>2</sub> de los suelos	USCUSS	CO <sub>2</sub>	1.7	95.5

Tabla 3. Fuentes clave del inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero.

Fuente: PINCC 2015.

Además, en la misma ley se plasma la necesidad de crear inventarios de emisiones estatales como referencia para los planes estatales de acción climática. En el Artículo 74 se establece que el inventario de emisiones “deberá ser elaborado por el INECC, de acuerdo con los lineamientos y metodologías establecidos por la Convención, la Conferencia de las Partes y el Grupo Intergubernamental de Cambio Climático.” (DOF, 2012) En la actualidad el INECC ha fomentado, asimismo, la realización de planes de acción municipal que deben estar planteados con base en el inventario de emisiones correspondiente.

Los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero dan cuenta de las características y del modo de vida de una sociedad. Además, favorecen la adecuada comprensión de las contribuciones directas que puedan ejercer sobre el sistema atmosférico. A través del inventario de emisiones se puede diagnosticar el estado de la economía nacional: las emisiones muestran, por ejemplo, si están aparejadas con el consumo energético, una dependencia de los combustibles fósiles.

## 5.1.1. TRANSPORTE

El Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del año 2015, informó que en el año 2013 este sector contribuyó con el 26% de las emisiones netas de gases de efecto invernadero, al reportarse emisiones de 174 MtCO<sub>2</sub>-eq. y de acuerdo a la Estrategia Nacional de Cambio Climático del 2013, las emisiones en el sector transporte son las terceras con mayor crecimiento entre 1990 y el 2010 en un 4.1%.

En la ENCC (DOF 2013) se plantearon las metas que pretendían lograrse en torno al cambio climático. En cuanto al transporte, se mencionó de manera somera la propuesta de la creación de un sistema de incentivos que promoviese mayores ventajas ante el uso de combustibles no fósiles, la eficiencia energética y el transporte público sustentable en un margen de 10 años, en el área de energía.

En las metas relacionadas con el rubro Movilidad, se establece que en 10 años se adoptasen sistemas de movilidad sustentables, que existiesen esquemas socioeconómicos que incentivasen el uso de transporte sustentable y que se establezca como de uso común los vehículos eléctricos en el transporte público; a 20 años se establece que los planes de desarrollo urbano integren sistemas de transporte sustentable y que el transporte de carga sea multimodal, eficiente y de bajas emisiones; a 40 años se pretende el uso común de trenes y vehículos eléctricos.

En sus líneas de acción para contar con políticas y acciones climáticas transversales, articuladas, coordinadas e incluyentes, se pretende crear y fortalecer instituciones locales para regular y planear aspectos del transporte a nivel regional y metropolitano, particularmente de movilidad, optimización de la infraestructura, rutas de transporte y minimización de las ineficiencias. En las líneas de acción para desarrollar políticas fiscales e instrumentos económicos y financieros con enfoque climático se establece que se buscará redirigir los subsidios a los combustibles fósiles para fortalecer el transporte público sustentable y el sistema ferroviario.

En los ejes de acción de adaptación, para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los impactos del cambio climático, se estableció fortalecer la infraestructura estratégica existente considerando escenarios climáticos.

En los ejes de acción de mitigación para acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia, se estableció incrementar la eficiencia energética del autotransporte público y privado de pasajeros de carga mediante el establecimiento de normas oficiales y esquemas de mejora logística y tecnológica, incluyendo el cambio modal para la reducción del consumo de combustibles fósiles y emisiones, además de reducir las emisiones mediante la modernización de la flota vehicular y del retiro y la disposición final de las unidades poco eficientes.

En los ejes de acción que buscan transitar a modelos de ciudades sustentables con sistemas de movilidad de baja huella de carbono, se estableció una política integral de desarrollo urbano y movilidad que reduzca los tiempos y distancias de viaje, desarrollar entes regulatorios con visión de la demanda de transporte a nivel nacional y regional para optimizar los sistemas de transporte que reduzcan los tiempos y distancias de viaje e impulsar sistemas de transporte público eficientes y bajos en emisiones, y adecuar el marco regulatorio y tarifas para fomentar la reinversión y mejora continua, considerando el generar incentivos, infraestructura y programas para favorecer el transporte no motorizado, articulado dentro de sistemas integrados de transporte, en el que se diese prioridad al peatón y al ciclista para generar beneficios ambientales y de salud inmediatos e implementar sistemas de transporte limpio en corredores de transporte de carga.

A partir de la revisión de algunos de los objetivos establecidos en la ENCC, se puede ver la ambición de la postura gubernamental ante este problema desde el sector Transporte.

Después de que la LGCC entró en vigor en el año 2012, se promulgaron un par de Normas Oficiales Mexicanas relacionadas con vehículos, éstas fueron: la NOM-163-SEMARNAT-ENER-SCFI-2013 que habla de las emisiones de dióxido de carbono provenientes de los escapes de automotores y créditos por esfuerzo anticipado para compañías que tengan ventas de vehículos energéticamente eficientes, y, la NOM-EM-167-SEMARNAT-2016 que establece los niveles de emisión de contaminantes para los vehículos automotores que circulan en la Ciudad de México, Hidalgo, Estado de México, Morelos, Puebla y Tlaxcala.

Otras de las acciones políticas sin carácter legal *per se* (con forma de programa institucional, cambio regulatorio o incentivo fiscal) son las Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs por sus siglas en inglés) (INECC 2016b), las cuales son promovidas por asociaciones, empresas u organismos federales. Una de las NAMAs relacionadas con Transporte es la NAMA-MX-10 la cual habla del Programa de Rutas Verdes, mediante la sustitución de unidades de transporte público urbano que utilizan diésel como combustible por unidades de bajas emisiones que utilicen gas natural comprimido, la cual fue promovida por la SEMARNAT y actualmente se encuentra en pruebas piloto, con un potencial de mitigación de 11.0 Mt CO<sub>2</sub>-eq.

Otra de las NAMAs con injerencia en la mitigación de CO<sub>2</sub>-eq proveniente de las fuentes móviles es un programa de Eficiencia Energética en el Transporte de Carga Federal, la NAMA-MX-07 promovida por la SEMARNAT que también se encuentra actualmente en pruebas piloto y con un potencial de mitigación de 6.5 MtCO<sub>2</sub>-eq. Existen dos NAMAs más que se encuentran en fase de idea, o de diseño, y éstas son la NAMA-MX-06 y la NAMA-MX-11, la primera busca la renovación del parque vehicular en México y se encuentra promovida por la Comisión de Estudios del Sector Privado para el Desarrollo Sustentable con un potencial de mitigación de 2.6 6.5 MtCO<sub>2</sub>-eq y la segunda es la NAMA de autotransporte federal de carga para el hombre camión y pequeño transportista promovida por la SCT/SEMARNAT con un potencial de miti-



gación de 0.006 6.5 MtCO<sub>2</sub>-eq.

El Programa Especial de Cambio Climático en sus resultados reportados para el año 2015, enlistó los siguientes avances como propios de políticas enfocadas a mitigación del Cambio Climático: sustitución de los motores de embarcaciones pesqueras por equipos más eficientes llegando a 5,390 entre 2013 y 2015; finalización de la construcción del libramiento ferroviario de Matamoros, Tamaulipas, que promueve el uso eficiente del ferrocarril y contribuye a la reducción de emisiones de GEI; seguimiento a la construcción del tren interurbano México-Toluca con el objetivo de mejorar la oferta del transporte público, estimando su uso por parte de 270 mil pasajeros; la SCT, en conjunto con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, la industria automotriz y Nacional Financiera ofrecieron créditos para la adquisición de unidades nuevas o seminuevas por parte los hombre-camión y los pequeños transportistas en hasta un 80%.

A través de estos programas y a la par de legislaciones puede notarse la comparativa entre las grandes ambiciones de llevar a cabo acciones que contribuyan a la mitigación de los GEI generados por fuentes móviles y la instrumentación real y limitada de estas acciones.

### 5.1.2. ENERGÍA

En el ámbito de competencia del gobierno federal, el PECC es el principal instrumento de política pública mandatado en la LGCC. Como toda política pública, su construcción y existencia debe estar fundamentada tanto por el conocimiento técnico-científico disponible como por el insumo de los intereses y las necesidades de la población directamente afectada por las medidas que implica. El caso del Programa Especial no ha sido la excepción. Su primera versión tuvo vigencia para el período 2009-2012.

El PECC para el período 2014-2018 es una actualización del Programa Especial para el período 2009-2012. Se encuentra actualmente en operación y está alineado al Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. Su primer objetivo es “Reducir la vulnerabilidad de la población y sectores productivos e incrementar su resiliencia y la resistencia de la infraestructura estratégica”. Su segundo objetivo es “Conservar, restaurar y manejar sustentablemente los ecosistemas garantizando sus servicios ambientales para la mitigación y adaptación al cambio climático”, y considera dos estrategias de mitigación para las actividades agropecuarias, forestales y pesqueras. Adicionalmente, contempla los siguientes objetivos de mitigación en materia energética (DOF, 2014):

- Objetivo 3: Reducir emisiones de gases de efecto invernadero para transitar a una economía competitiva y a un desarrollo bajo en emisiones.
  - o Estrategia 3.1: Ejecutar proyectos de eficiencia energética.

- o Estrategia 3.2: Acelerar la transición energética a fuentes menos intensivas en carbono.
  - o Estrategia 3.3: Desarrollar herramientas e instrumentos que faciliten la transición energética.
  - o Estrategia 3.4: Promover y facilitar acciones de reducción de emisiones en el sector privado.
- Objetivo 4: Reducir las emisiones de contaminantes climáticos de vida corta, propiciando cobeneficios, salud y bienestar.
    - o Estrategia 4.1: Utilizar tecnologías y combustibles que reduzcan la emisión de carbono negro, mejorando la calidad del aire y la salud pública.
    - o Estrategia 4.2: Reducir emisiones de metano en plantas de tratamiento de aguas residuales, rellenos sanitarios y en los sectores petrolero y agropecuario.
    - o Estrategia 4.3: Controlar emisiones de refrigerantes con alto potencial de calentamiento global.
    - o Estrategia 4.4: Desarrollar instrumentos normativos y de fomento para regular emisiones de contaminantes climáticos de vida corta.

Como insumo de información para la construcción de políticas públicas, es más notable la influencia del inventario de emisiones en los objetivos 3 y 4 del Programa Especial. Ambos objetivos utilizan los datos y los análisis proporcionados en el inventario de emisiones como justificación de la relevancia de los temas y las medidas propuestas. En el caso del objetivo 3, el enfoque y las medidas propuestas están directamente relacionados con las dos principales fuentes de emisiones de GEI reportadas en el inventario nacional de emisiones (transporte y energía).

En el caso del objetivo 4, es importante notar que existe una correspondencia entre la inclusión de los contaminantes climáticos de vida corta (CCVC) en el inventario y en el Programa Especial, aunque no es posible calificar si esta inclusión fue resultado de la influencia del Inventario en el Programa Especial o la inclusión de los CCVC en ambos instrumentos es, en cambio, resultado simultáneo de los procesos de investigación del efecto de estos contaminantes en el cambio climático y el bajo costo que implica el implementar medidas regulatorias respecto de su emisión.

Dentro de los logros alcanzados por el PECC se dice que se logró un ahorro energético de 6968.3 GWh, se sustituyeron 5390 embarcaciones pesqueras por equipos más eficientes, CFE impulsó la sustitución de más de 9 millones de barriles de combustóleo por fuentes menos intensivas de carbono. Además, se creó el Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía y se abrió la tercera licitación para plantas eléctricas solares de electrificación rural con energías renovables (Gobierno de la República, 2015)

Durante 2015 se redujeron las emisiones de GEI en 18.783 MtCO<sub>2</sub>-eq mientras que en 2014, la reducción fue de 17.357 MtCO<sub>2</sub>-eq en 2014; la meta de reducción del PECC es de 95.97 MtCO<sub>2</sub>-eq para 2018. Estos valores fueron calculados mediante un potencial de calentamiento global a 20 años (PCG20). En materia de contaminantes climáticos de vida corta, se redujeron las emisiones de metano en 40,314 toneladas durante 2015 y 40,301 durante 2014. La meta es de 161,724 toneladas para 2018. Las emisiones de carbono negro por otro lado, muestran reducciones de 470 toneladas en 2015 y 408 en 2014, siendo la meta para 2018 de 2157 toneladas.

México, al ser partícipe de acuerdos climáticos internacionales, tuvo que reportar para la COP21 sus Contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDCs por sus siglas en inglés), en cuya elaboración participaron, conjuntamente, a través de diversos talleres de trabajo: académicos, organizaciones no gubernamentales y representantes de la industria provenientes de los sectores económicos. El país se comprometió de manera incondicional a reducir sus emisiones de GEI y de contaminantes climáticos de vida corta en un 25%, así como sus emisiones de carbono negro en un 51%. Así mismo, de forma condicional, el país se comprometió a reducir sus emisiones de GEI hasta un 40% y las de contaminantes climáticos de vida corta hasta un 70% (INECC, 2016a).

Es importante destacar que los compromisos de México a nivel internacional, así como sus expectativas de mitigación plasmadas en los PECC, contrastan con los programas actuales de subsidios a los combustibles fósiles, así como la Reforma Energética publicada en 2013.

Los subsidios a las gasolinas, más que políticas de orden social que beneficien a los sectores de la población más desprotegidos, se convierten en estímulos que incentivan a la población de mayor poder adquisitivo a usar combustibles fósiles. De acuerdo con datos del Instituto Mexicano para la Competitividad, la inversión en subsidios a combustibles fósiles es aprovechado en mayor medida por los sectores con ingresos más altos, concretamente el 20% de la población con más ingresos es aquel sector que aprovecha el 60% de la inversión en subsidios, mientras que el 20% más pobre aprovecha únicamente el 3% de la inversión (Grandet 2017).

Los subsidios son consecuencia de los déficits entre los precios de la gasolina en México y en Estados Unidos, aunque actualmente se ha visto que su implementación responde a una razón popular. Una política fiscal que estuviese encaminada a cumplir con los acuerdos de México en materia de cambio climático, no estimularía el consumo de combustibles fósiles sino el de energías alternativas y limpias.

Se debe considerar en la evaluación de la importancia de los inventarios de emisiones en la construcción de las políticas públicas de mitigación del Programa Especial de Cambio Climático, su alcance en el contexto político de impulso de las reformas estructurales alcanzadas en esta administración. Como se mencionó anteriormente, las estrategias del objetivo 3 son las más directamente relacionadas con la información y prioridades proporcionadas por el Inventario Nacional de Emisiones, pues se enfocan al sector de transporte y de producción de energía eléctrica.

Es de interés señalar, por otro lado, que las estrategias contenidas en el objetivo 3 se enfocan principalmente a acciones de eficiencia energética (sustitución de motores, renovación de la flota vehicular de transporte de carga, impulso de esquemas de movilidad sustentable y reducción de tiempos de traslado, generación de programas de eficiencia energética en Pemex y CFE, generación de Normas Oficiales Mexicanas, uso eficiente de ferrocarriles) y de impulso a la transición energética (impulso de esquemas de cogeneración con fuentes renovables, diversificación de la matriz energética, desplazamiento del combustóleo y diesel de la matriz energética, impulsar el aprovechamiento geotérmico y de los biocombustibles, el impulso a la generación termosolar y asegurar el abasto y suficiencia de gas natural).

Estas medidas, que por sí mismas podrían disminuir la emisión de GEI del país, se están implementando en un contexto de aplicación de la reforma energética, cuyo componente principal es la atracción de inversiones para la explotación petrolera en aguas profundas y el *fracking*.

### 5.1.3. USO DE SUELO

La Ley General del Cambio Climático, en sus artículos 8, 23, 26, 38, 47 establece el marco general para las acciones de mitigación en el sector forestal de acuerdo con los compromisos establecidos de reducción de 30 por ciento para el año 2020 con respecto de la línea base y del 50 por ciento para 2050 con relación a las emisiones de 2000. De acuerdo con la declaración de México ante las Naciones Unidas, la ENAREDD+ busca contribuir a “la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) planteando políticas, medidas y acciones que deberán ser incorporadas en instrumentos de planeación para el desarrollo sustentable” (Conafor, 2014).

Una contribución importante de los sumideros de gases de efecto invernadero en la que los países en desarrollo invierten su capital primario es en la conservación y mantenimiento de sus bosques y en la compra de bonos de carbono: mantener e incrementar los sumideros mediante la conservación, manejo y restauración del bosque se intercambia por beneficios económicos provenientes de los países y entidades a quienes cuesta demasiado mitigar.

A pesar de los esfuerzos de diversas instituciones por mejorar el patrimonio verde de México, la tasa de deforestación a favor de abrir nuevas áreas de cultivo y ganaderas continúa (Bonilla-Moheno et al. 2012; Bonilla-Moheno 2013; Skutsch et al. 2014) y México reportó en su primer inventario de emisiones un total de 217,734 Gg CO<sub>2</sub>-eq producto de la tala de bosques

por la expansión de las actividades agrícola y ganadera (fomentadas por los programas y políticas gubernamentales) y la extracción comercial de madera no controlada (Pineda et al. 2010). Para 2013, las emisiones totales (no solo por tala) se redujeron a 32 mil 425 (DOF, 2013). El BUR no documenta las diferencias ni sus causas.

## 5.2. ANÁLISIS GENERAL

El Programa Especial de Cambio Climático para el período 2014-2018 es la versión de la administración de Peña Nieto del programa calderonista 2009-2012. Las propuestas allí incluidas fueron avaladas a través de dos consultas hechas a tomadores de decisiones y organizaciones sociales, coordinados por el Consejo Consultivo de Cambio Climático entre julio del 2008 y abril del 2009. El programa consiste en un conjunto de metas y sus respectivas propuestas para alcanzarlas. Se preveía que el PECC 2009 marcaría “el inicio del proceso nacional de descarbonización y de una trayectoria que se separe de la línea base a partir de 2008, o modifique el escenario tendencial sin comprometer las perspectivas nacionales de desarrollo” (DOF, 2008).

Al finalizar el periodo se elaboró un estudio para determinar el impacto en políticas públicas de las metas de mitigación. Se determinó que el 40% de las metas corresponden a programas nuevos diseñados a partir del PECC 2009 28% de las metas corresponden a programas previamente diseñados, pero que fueron mejorados y ampliados. El 32% de las metas corresponden a programas que existían desde antes de la publicación del PECC y que han continuado sin alteraciones (IMCO, 2013).

A partir de las cifras oficiales antes mencionadas, puede observarse que las modificaciones estructurales en el marco legislativo y la creación de instancias públicas, ha favorecido la creación de un gran número de programas nuevos de entorno al tema de mitigación del cambio climático.

México se encuentra dentro de los 20 países con mayor contribución de emisiones de gases de efecto invernadero aunque aporta solamente el 1.4% del total de las emisiones globales -lo cual puede ser considerado como una fracción considerable-.

A su vez, el país posee una gran cantidad de zonas vulnerables con posibles impactos de gran magnitud a causa del cambio climático; siendo así que el PECC menciona que “México tiene características especiales que lo colocan como uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático” (DOF, 2014) y señala que la cantidad de municipios que tienen vulnerabilidad alta y muy alta a los efectos del cambio climático rondan entre los 137 y los 444. A causa de esta situación concreta ante la que se enfrenta el país, el PECC elige priorizar los proyectos de adaptación antes que los proyectos de mitigación, es por esto, que los inventarios de emisiones tienen un efecto limitado como instrumentos de creación de políticas públicas, a razón de las prioridades del gobierno de centrar esfuerzos en adaptación antes que en mitigación del cambio climático y que las medidas de adaptación no sean el reflejo directo de la información que los

inventarios de emisiones proporcionan.

Los Objetivos 1 y 2 del PECC están enfocados a implementar medidas de adaptación (reducir vulnerabilidad y riesgos de poblaciones al cambio climático, fortalecer infraestructura estratégica, fomentar acciones de adaptación, promover esquemas de protección, conservación y restauración de ecosistemas y sus servicios ambientales, reducir amenazas a ecosistemas), lo que puede ser una valoración costo-beneficio del gobierno mexicano entre la aportación de 1.4% de emisión de GEI que México aporta al total global (lo que podría denotar una prioridad hacia medidas de mitigación) y los efectos adversos que el cambio climático está teniendo en México (lo que prioriza la implementación de acciones de adaptación).

La Reforma Energética se contrapone a la ENCC ya que promueve la exploración y explotación de los yacimientos de hidrocarburos y de gas. México ha promovido, a través de la reforma energética (DOF 2013), la consolidación de la sobreexplotación petrolera, privilegiando a quienes inviertan en las *gas shales* y el *tight oil* por medio del proceso denominado *fracking* y otras técnicas de explotación como en el mar profundo.

Esta política energética, que privilegia la explotación sobre la cordura energética y el cuidado del medio ambiente, es contradictoria a los esfuerzos de México por sobresalir en el mercado mundial de las promesas de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. El Centro Mexicano de Derecho Ambiental estima que las emisiones nacionales de GEI serán un 28% más altas en 2020 en comparación con las de 2010 como producto de la reforma energética, por lo que vale la pena cuestionar el impacto final de las políticas de mitigación contenidas en el PECC en la reducción de emisiones.

Una verdadera reforma energética encaminada a cumplir con los objetivos de la ENCC, incentivaría la transición energética de forma más intensiva, ya que, si bien la publicación de la Ley de energía geotérmica y la de la Ley de transición energética son buenos inicios, la realidad es que de acuerdo con los avances en el PECC y los resultados obtenidos de los inventarios de emisiones, dichas implementaciones han resultado insuficientes (DOF, 2014). El PECC centra la mayor parte de sus objetivos en medidas de adaptación, al haber registrado en el informe de actividades del 2012 un total de 105 medidas en este rubro, contrastando con el reducido número de 22 medidas de mitigación.

## CONCLUSIONES

1. La relevancia que el PECC le da a la adaptación en sus Objetivos 1 y 2 muestra que el inventario nacional de emisiones no es el único insumo de información que permite la construcción de políticas públicas de respuesta al cambio climático.
2. La relevancia que han adquirido las medidas de mitigación de los CCVC en el Programa



Especial es correspondiente a su incorporación en el INEGEI, aunque no es posible señalar que el Inventario de Emisiones haya sido un instrumento prioritario para su incorporación al Programa Especial.

3. Es posible observar que el INEGEI es un insumo relevante de información para la construcción del objetivo 3 y sus respectivas estrategias en el PECC.
4. Es cuestionable el impacto que pueden tener las estrategias contenidas en el objetivo 3 del Programa Especial en la reducción de emisiones de GEI en un contexto de implementación de la reforma energética, que se estima que podría incrementar las mencionadas emisiones en 28% para 2020 en comparación con 2010. Esto cuestiona, adicionalmente, la relevancia final que tiene el inventario de emisiones como un instrumento informativo para la construcción de políticas públicas.

## FUENTES DE CONSULTA

**Bonilla-Moheno, M., D. Redo, M. Aide, M. Clark, R. Grau (2013)** Vegetation change and land tenure in Mexico: a country-wide analysis *Land Use Policy* 39, 355–364

**Bonilla-Moheno, M., T. Mitchell Aide, M.L. Clark (2012)** The influence of socioeconomic, environmental and demographic factors on municipality scale land-cover change in Mexico *Regional Environmental Change*, 12, 543–557

**Comisión Nacional Forestal [CONAFOR] (2014)**. Estrategia Nacional REDD+ México. Comisión Nacional Forestal, México. 109 pp. Recuperado de [file:///Users/xcn/Downloads/Estrategia-Nacional-para-REDD\\_Mexico.pdf](file:///Users/xcn/Downloads/Estrategia-Nacional-para-REDD_Mexico.pdf)

**Cruz, X., Bernabé, R., Hill, M., Bravo, J. (2015)**. Directrices, tendencias y mitigación. En C. Gay, C. Rueda (eds.), *Reporte Mexicano de Cambio Climático Vol. III Mitigación e inventario de emisiones de gases de efecto invernadero*, 336 pp. Ciudad de México: Programa de Investigación en Cambio Climático de la Universidad Nacional Autónoma de México. ISBN obra completa 978-607-02-7369-8, ISBN Volumen 978-607-02-7523-4

**Diario Oficial de la Federación [DOF] (2008)**. Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012. Recuperado de [http://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5107404&fecha=28/08/2009](http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5107404&fecha=28/08/2009)

—, (2012) Ley General de Cambio Climático. Recuperada de [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_010616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_010616.pdf)

—, (2013). Estrategia nacional de cambio climático, Gobierno de México. Recuperado de <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41978/Estrategia-Nacional-Cambio-Climatico-2013.pdf>

—, (2014). Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018. Recuperado de: <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/PECC-2014-2018.pdf>

**Gobierno de la República (2014)** Reforma Energética. Recuperado de: <http://cdn.reformaenergetica.gob.mx/explicacion.pdf>

—, (2015). Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018. Logros 2015. Consultado en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/59173/Logros\\_PECC\\_2015.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/59173/Logros_PECC_2015.pdf)

- Gonzalez-Garcia R, Cruz-Nunez X.** (1996) Retrospectiva de las estrategias para el control de la contaminación atmosférica en el valle de México. Memoria del Primer Coloquio Binacional México- Japón sobre gestión ambiental y contaminación atmosférica, México D.F. Instituto Nacional de Ecología, p.85
- Grandet, C.** (2017). Mitos Sobre el Subsidio a la Gasolina. 18/04/2017, de Instituto Mexicano para la Competitividad Sitio web: [http://imco.org.mx/articulo\\_es/mitos-sobre-el-subsidio-la-gasolina/](http://imco.org.mx/articulo_es/mitos-sobre-el-subsidio-la-gasolina/)
- Instituto Mexicano para la Competitividad [IMCO]** (2013). Evaluación del Programa Especial de Cambio Climático. Instituto Mexicano de la Competitividad. [http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2013/2/studie\\_2\\_pecc\\_web\\_ok4.pdf](http://imco.org.mx/wp-content/uploads/2013/2/studie_2_pecc_web_ok4.pdf)
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC)** y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). 2015. Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. INECC/Semarnat, México.
- Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático [INECC]** (2016a). Contribución Prevista y Determinación a Nivel Nacional de México. Recuperado de: <http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/contribuciones-previstas-y-determinadas-a-nivel-nacional-indc-para-mitigacion-80048>
- , (2016b) Acciones Nacionalmente Apropriadas de Mitigación (NAMAs) Acciones voluntarias para reducir emisiones de gases de efecto invernadero, Recuperado de <http://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/acciones-nacionalmente-apropiadas-de-mitigacion-namas>
- Lezama, J.L.** (1997) La construcción gubernamental de la contaminación ambiental: La política del aire para la Ciudad de México, 1979 – 1996, Economía, Sociedad y Territorio, 1, 2.
- Pineda Jaimes, N.B., J. Bosque Sendra, M. Gómez Salgado, R. Franco Plata** (2010) Exploring the driving forces behind deforestation in the state of Mexico (Mexico) using geographically weighted regression Applied Geography 30, 4, 576–591 <http://doi.org/10.1016/j.apgeog.2010.05.004>
- Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca [SEMARNAP]** (1997). México Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México, 150 pp.
- Skutsch, M., J.F. Mas, G. Bocco, B. Bee, G. Cuevas, Y. Gao** (2014) Deforestation and land tenure in Mexico: A response to Bonilla-Moheno et al. Land use policy 39, 390-396. <http://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.11.013>



## CAPITULO 6

### REFORMA ENERGÉTICA EN MÉXICO

#### UNA OPORTUNIDAD PARA MITIGAR LAS EMISIONES DE GEI EN EL SECTOR HIDROCARBUROS

**Maxime Le Bail<sup>1</sup>, Norma Patricia Muñoz Sevilla<sup>2</sup> y Dora Luz Llanes Herrera<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

<sup>2</sup>Centro Interdisciplinario de Investigaciones y Estudios sobre Medio Ambiente y Desarrollo

Instituto Politécnico Nacional.

## INTRODUCCIÓN

El 20 de diciembre de 2013, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el *Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en Materia de Energía*, comúnmente llamado “Reforma Energética” (DOF, 2013).

Con ella, el Gobierno Federal pretende desarrollar la economía nacional al abrir a la inversión privada el sector hidrocarburos, antes reservado exclusivamente a la empresa paraestatal Petróleos Mexicanos (PEMEX). Además de provocar un aumento de las inversiones en el sector y crear empleos, la Reforma Energética tiene el objetivo de “*mejorar la calidad del aire y mitigar los riesgos del cambio climático*” (Penchyna Grub, 2015).

De manera paralela, se anunciaron generosas reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país en el escenario nacional e internacional. A través de la Ley General de Cambio Climático, se asumió la meta aspiracional de “*reducir, para el año 2020, un 30% de emisiones con respecto a la línea base, y en un 50% al 2050, en relación con las emitidas en el año 2000*” (DOF, 2012).

Posteriormente, las contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (*INDCs* por sus siglas en inglés) presentadas por México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y en París durante la XXI Conferencia de las Partes, establecían el compromiso de la reducción no condicionada de 14% de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Sector para el 2030, con respecto a la línea base establecida en el 2013.

Es entonces menester preguntarse ¿Cómo llevar a cabo el crecimiento del sector hidrocar-

buros a la par con la reducción de emisiones de GEI? ¿La Reforma energética representa realmente una oportunidad para cumplir con los compromisos establecidos por el país en materia de mitigación del cambio climático? Este documento presenta, en un primer tiempo, las emisiones de GEI provenientes del Sector Hidrocarburos en México y los pronósticos de producción derivados de la Reforma Energética vinculados a los de las emisiones; en un segundo tiempo, expone los compromisos nacionales e internacionales establecidos por el país respecto a la mitigación de GEI y, finalmente, reflexiona sobre las oportunidades que representa la Reforma Energética para contribuir en la mitigación de las emisiones de GEI en el Sector.

## **6.1. LAS EMISIONES DE GEI PROVENIENTES DEL SECTOR HIDROCARBUROS EN MÉXICO**

En el 2013, las emisiones directas de GEI en México ascendieron a 665 megatoneladas de Bióxido de Carbono equivalente ( $\text{MtCO}_2\text{e}$ ) (INECC, 2013). El sector hidrocarburos contribuyó significativamente en esa cifra.

### **6.1.1. LA CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR HIDROCARBUROS EN LAS EMISIONES TOTALES NACIONALES**

El Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (INEGEI) expone las emisiones por sector, obteniendo la siguiente contribución en emisiones: el transporte emitió 174  $\text{MtCO}_2\text{e}$  (26% de las emisiones nacionales), la generación de energía eléctrica 127  $\text{MtCO}_2\text{e}$  (19%), la industria 115  $\text{MtCO}_2\text{e}$  (17%), el sector petróleo y gas 80  $\text{MtCO}_2\text{e}$  (12%), la agricultura y ganadería 80  $\text{MtCO}_2\text{e}$  (12%), el Uso de Suelo y Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS) 32  $\text{MtCO}_2\text{e}$  (5%), los residuos 31  $\text{MtCO}_2\text{e}$  (5%), y residencial y comercial 26  $\text{MtCO}_2\text{e}$  (4%) (Tabla 1).

Para el sector hidrocarburos, las emisiones se reportan para las actividades de exploración y producción, procesamiento industrial, transporte, almacenamiento y distribución de hidrocarburos en el país. Los datos presentados derivan de las estimaciones de Petróleos Mexicanos (Pemex) y del Sistema de Información Energética (SIE), sobre las emisiones de Bióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ) y Metano ( $\text{CH}_4$ ) por quema de combustibles empleados por distintos equipos de combustión, y de las fugas de  $\text{CO}_2$  y  $\text{CH}_4$  provenientes de los procesos de producción, quema, venteo y distribución de hidrocarburos.

Sector	Emisiones de GEI (MtCO <sub>2</sub> e)
Transporte	174
Generación de electricidad	127
Industria	115
Petróleo y gas	80
Agricultura y ganadería	80
USCUSS	32
Residuos	31
Residencial y comercial	26
Emisiones totales	665
USCUSS (absorciones)	-173
Emisiones netas	492

Tabla 1: Emisiones de GEI en MtCO<sub>2</sub>e por sector en México en el 2013  
Fuente: elaboración propia a partir de datos del INECC, 2013).

## Emisiones en el 2013 por sector

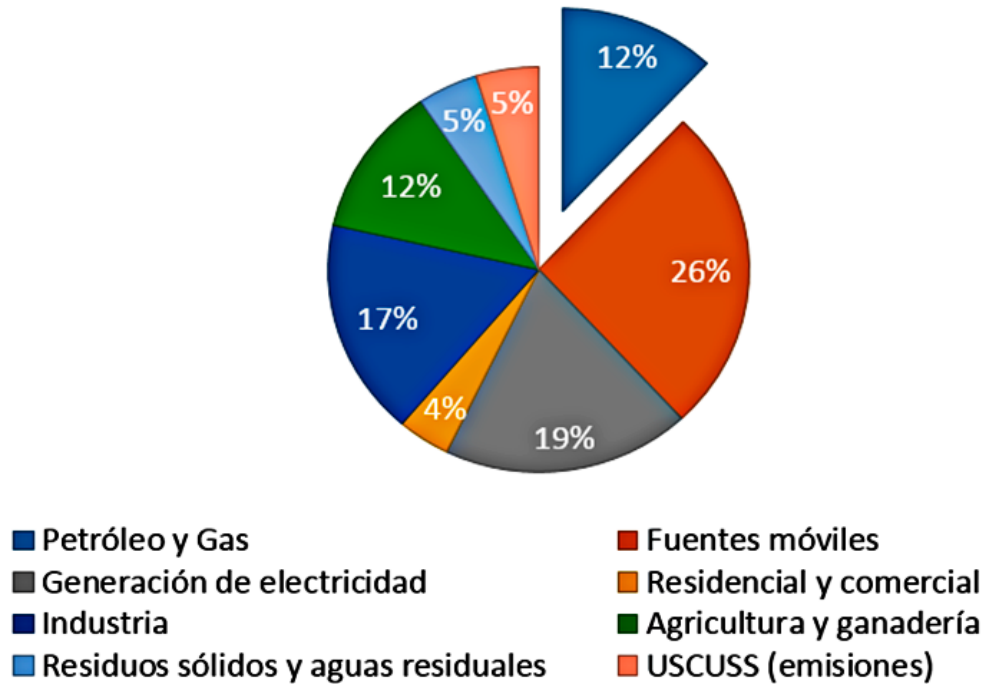
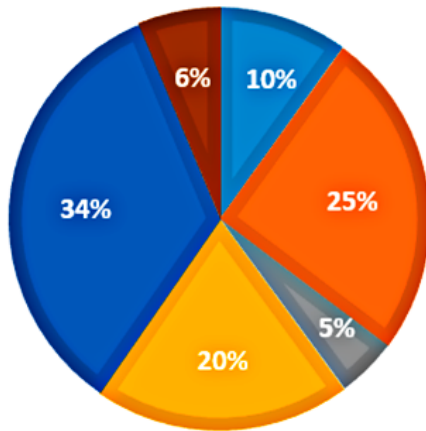


Figura 1 Contribución por sector a las Emisiones de Gases de Efecto Invernadero  
Fuente: elaboración propia a partir de datos del INECC, 2013)



## EMISIONES DE CO<sub>2</sub> POR SECTOR



■ Petróleo & Gas

■ Generación Eléctrica

■ Residencial y comercial

■ Industria

■ Fuentes móviles

■ Residuos

■ Agropecuario

■ USCUS

## EMISIONES DE CH<sub>4</sub> POR SECTOR

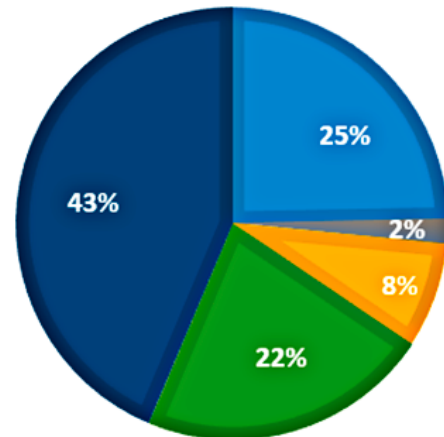


Figura 2: Contribución del sector hidrocarburos en las emisiones nacionales de CO<sub>2</sub> y CH<sub>4</sub> en México  
Fuente: elaboración propia a partir de datos del INECC, 2013)

Así, en el 2013, se estimó que el sector hidrocarburos emitió 80 MtCO<sub>2</sub>e, representando el 12% de las emisiones totales de GEI a nivel nacional. Esto ubica dicho sector como el cuarto más contaminante en términos de GEI de ocho sectores incluidos en el Inventario (Figura 1). Los gases reportados en el sector hidrocarburos fueron casi exclusivamente el CO<sub>2</sub> y el CH<sub>4</sub>, con respectivamente 49.5 MtCO<sub>2</sub>e (cerca del 62% de las emisiones del sector) y 30.9 MtCO<sub>2</sub>e (cerca del 38% de las emisiones en el sector). Las emisiones de CO<sub>2</sub> del sector representaron el 10% de las emisiones nacionales de CO<sub>2</sub>, mientras que las de CH<sub>4</sub> representaron el 25% de las emisiones nacionales de CH<sub>4</sub> (Figura 2).

Así, si bien el sector hidrocarburos se encuentra en cuarta posición de ocho sectores en término de emisiones de CO<sub>2</sub>e, su fuerte contribución en las emisiones totales de metano lo convierte en uno de los sectores claves para reducir emisiones de CO<sub>2</sub>e, considerando que su poder calorífico es 28 veces superior al del CO<sub>2</sub> (IPCC, 2013). México, en efecto, con 191.91 MtCO<sub>2</sub>e de CH<sub>4</sub> emitidas (cabe destacar sobre este punto la discrepancia con los datos reportados en el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2013 (INECC, 2013), que reporta 126,16MtCO<sub>2</sub>e de CH<sub>4</sub>) en el 2013 (World Resources Institute, 2013), se coloca entre los diez principales países emisores de metano a nivel mundial, representando el 2.6% de las emisiones totales. Al respecto, estudios recientes (EDF, 2015) determinaron que el sector hidrocarburos era el sector con mayor potencial costo-efectivo para reducir emisiones:

“El Metano es el principal componente del gas natural. Como resultado de ello, las emisiones de

Metano ocurren a lo largo de la cadena de valor del sector hidrocarburos, que es una de las mayores fuentes de emisiones de Metano en México. Al mismo tiempo, existen medidas comprobadas de reducción de emisiones fugitivas de Metano y venteo de gas en el sector hidrocarburos que podrían aumentar los ingresos (por reducción de pérdida del producto) o tener costos netos limitados”.

Existe entonces una real oportunidad para reducir las emisiones de GEI en el sector hidrocarburo de México. Para poder tomar acciones enfocadas a ello, es necesario conocer el origen y las principales fuentes de éstas.

### 6.1.2. ORIGEN Y PRINCIPALES FUENTES DE LAS EMISIONES EN EL SECTOR HIDROCARBUROS

Las emisiones de GEI del sector son actualmente reportadas para el INEGEI en cinco categorías: Exploración y Producción; Refinación, Petroquímica y Gas; y, Petroquímica Básica, y Emisiones adicionales (incluyendo emisiones fugitivas). De los datos reportados en el 2013, las actividades que más GEI emitieron fueron las actividades de exploración y producción con 23 MtCO<sub>2</sub>e (28.7% de las emisiones del sector) y refinación con 15 MtCO<sub>2</sub>e (18.7%) emitidas, seguidas por las actividades de petroquímica, y las de gas y petroquímica básica con 6 MtCO<sub>2</sub>e (7.5%) cada una.

Pero, según el INEGEI, las emisiones más importantes se encuentran en la categoría “emisiones adicionales (incluyendo fugitivas)” con 30 MtCO<sub>2</sub>e (37.5%) emitidas en el 2013 (Tabla 2).

Los gases emitidos son distintos según las actividades que se llevan a cabo. Así, destaca que las emisiones de CH<sub>4</sub> son importantes en las actividades de exploración y producción y como “emisiones adicionales (incluyendo fugitivas)”, mientras el CO<sub>2</sub> se encuentra emitido a lo largo de la cadena del sector hidrocarburos, particularmente en exploración y producción, así como en los procesos de refinación (Figura 3).

Subcategoría	2013	
	(MtCO <sub>2</sub> e)	
Emisiones adicionales (incluyendo fugitivas)		30
PEP - Pemex Exploración y Producción		23
PREF - Pemex Refinación		15
PPQ - Pemex Petroquímica		6
PGPB - Pemex Gas y Petroquímica Básica		6
Emisiones totales del sector petróleo y gas		80

Figura 2. Emisiones por actividad del sector hidrocarburos en México en el 2013

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INECC, 2013)

Además de ubicar las actividades que provocan emisiones y los tipos de gases emitidos, conviene analizar las fuentes de emisiones.

Así, PEMEX (2013) considera que las emisiones provienen de:

- la fase de exploración, debido a la perforación y pruebas de pozos,
- el venteo o quema de los gases asociados no aprovechados,
- el venteo o quema de gases residuales procedentes de instalaciones de tratamiento de gas, tanto asociado como no asociado,
- del mantenimiento en la producción, el transporte y la distribución del gas natural,
- los requerimientos energéticos de los sistemas de petróleo y gas,
- los compresores, en particular por las pérdidas del sello, pero también emisiones generadas en la puesta en marcha y paros,
- los dispositivos neumáticos, como lo son válvulas y actuadores,
- los problemas del sistema, y
- los equipos de proceso, transporte (gasoductos y envíos en tanques), instalaciones de almacenamiento y de la red de distribución, donde se presentan fugas.

PEMEX (2013) estima que aproximadamente “90% de las emisiones fugitivas provienen de los sistemas de distribución”, causadas por redes de distribución viejas, de hierro fundido, en los sistemas de distribución de gas natural. De no tomar ninguna medida al respecto, las emisiones seguirán creciendo como establecido en su línea base 2013-2030.

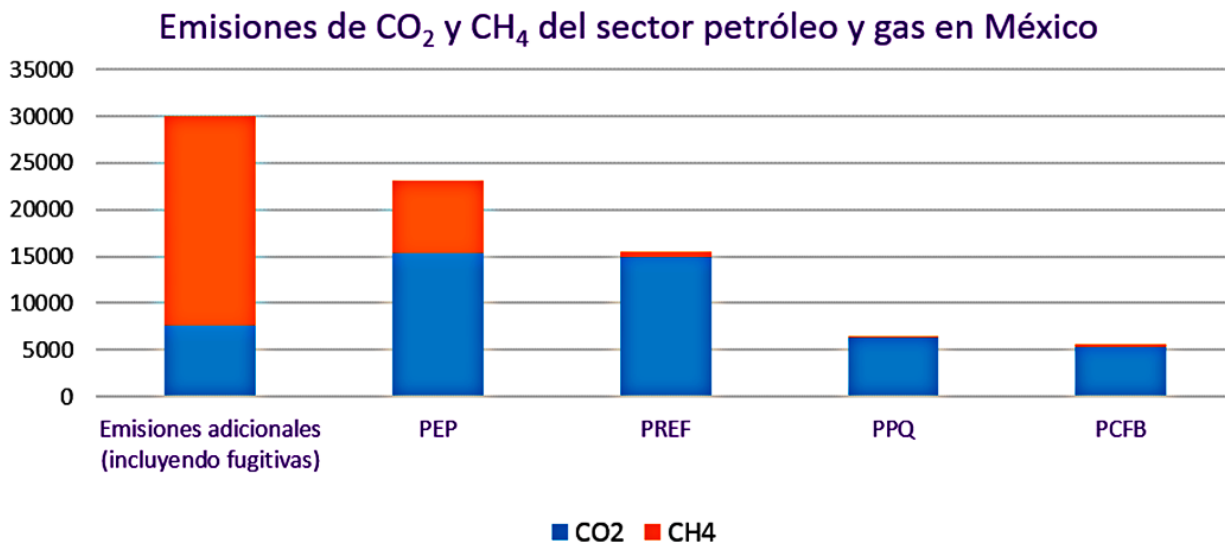


Figura 3. Emisiones por actividad del sector hidrocarburos en México en el 2013

Fuente: elaboración propia a partir de datos del INECC, 2013)

### 6.1.3. LÍNEA BASE 2013-2030 Y PRONÓSTICOS DE PRODUCCIÓN

Islas Samperio et al. (2015) estiman que las emisiones de GEI de PEMEX “registrarán una tendencia al alza a lo largo del periodo de proyección [2010-2035], que las ubicará en 88 MtCO<sub>2</sub>e al final del periodo”.

Sin embargo, las cifras oficiales (SINACC, 2015) presentan un pronóstico de crecimiento de las emisiones de GEI en el Sector Hidrocarburos mucho más alarmante, proyectando un aumento de éstas de 80 MtCO<sub>2</sub>e a 138 MtCO<sub>2</sub>e entre 2013 y 2030, es decir un aumento de 75% sobre ese periodo (Figura 4). Esta estimación es conocida como “Línea Base 2013-2030”.

Cabe mencionar que estas estimaciones fueron realizadas de manera previa a la Reforma Energética, la cual podría tener “un impacto importante en las emisiones de nuestro País” según el Consejo de Cambio Climático (Gobierno de la República, 2014).

En efecto, de acuerdo al Plan Quinquenal de licitación para la exploración y extracción de hidrocarburos 2015-2019 (SENER, 2015), se estima que con la Reforma Energética “la producción de petróleo puede incrementarse en 500 mil barriles para 2018 y en 1 millón de barriles hacia 2025”, aunada a la producción actual de 2,500 mil barriles. Lo anterior significa un aumento esperado de la producción de 20% al 2018 y 40% al 2025. Este aumento en la producción conllevaría, de manera inevitable, el crecimiento de las emisiones en el sector. Así, el Gobierno Federal reconoció que “la reciente reforma energética conllevará un aumento en las actividades destinadas a la producción de hidrocarburos y probablemente incrementarán las emisiones de gases de efecto invernadero” (Gobierno de la República, 2014).

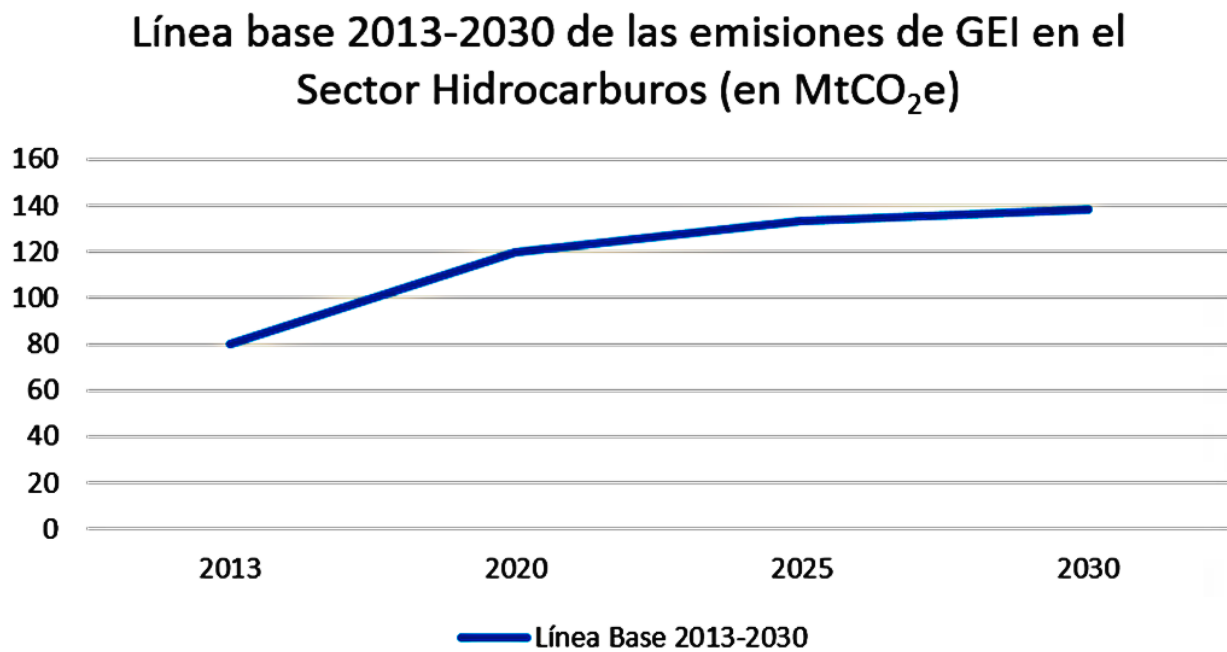


Figura 4. Línea Base 2013-2030 de las emisiones de GEI en el sector hidrocarburos

Fuente: elaboración propia a partir de datos del SINACC, 2015)

El sector hidrocarburos no es entonces, según los datos oficiales anunciados por el INECC (2013), el sector que más contribuye en las emisiones de GEI en México. Sin embargo, la Reforma Energética implicaría un aumento significativo de la producción de petróleo y gas y, consecuentemente, de las emisiones de GEI. Además, la variación de las cifras de una fuente a otra es importante y la contribución del sector en las emisiones de metano no deja duda sobre la necesidad de emprender acciones para un aprovechamiento más limpio de los recursos fósiles. Así, en paralelo, el Gobierno Federal ha establecido compromisos nacionales e internacionales de reducción de las emisiones de GEI en el país, incluyendo las provenientes del sector hidrocarburos.

## 6.2. LOS COMPROMISOS ESTABLECIDOS POR MÉXICO RESPECTO A LA MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GEI EN EL SECTOR HIDROCARBUROS

Al mismo tiempo que el país está llevando a cabo su Reforma Energética, se han establecidos múltiples compromisos nacionales e internacionales para la reducción de emisiones de GEI, incluyendo el sector hidrocarburos.

### 6.2.1. LOS COMPROMISOS NACIONALES

Previo a la Reforma Energética, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012, el instrumento rector de la Política de Cambio Climático en el país, a saber la Ley General de Cambio Climático (DOF, 2012).

La mencionada Ley tiene el objetivo, entre otros, de *“Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático”* así como *“Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono”*.

En su artículo 34, establece que *“las dependencias y entidades de la administración pública federal, [...] promoverán el diseño y la elaboración de políticas y acciones de mitigación asociadas a los sectores correspondientes”*, considerando la reducción de emisiones en la generación y uso de energía al *“Establecer los mecanismos viables técnico-económicamente que promuevan el uso de mejores prácticas, para evitar las emisiones fugitivas de gas en las actividades de extracción, transporte, procesamiento y utilización de hidrocarburos”* y *“Promover la transferencia de tecnología y financiamiento para reducir la quema y venteo de gas, para disminuir las pérdidas de éste, en los procesos de extracción y en los sistemas de distribución, y promover su aprovechamiento sustentable”*, entre otros. La Ley establece así la meta aspiracional de reducir las emisiones de GEI en 20% al 2030 y 50% al 2050, con respecto al año 2000. De la Ley, derivan la Estrategia Nacional y el Programa Especial.

Respecto al sector hidrocarburos, la Estrategia Nacional de Cambio Climático (Gobierno de la República, 2013) define las líneas de acción M.2.2. *“Aprovechar el potencial de las acciones de mi-*

*mitigación con la inclusión de la cogeneración eficiente [...]*, M.5.14 *“Establecer mecanismos MRV en operaciones de la quema y venteo de metano durante la producción de gas y petróleo; así como fortalecer la vigilancia”* y M5.15 *“Implementar acciones de reducción de emisiones fugitivas de metano principalmente en la explotación petrolera, de gas y minera así como en los sistemas de conducción, procesamiento y distribución de gas natural”*.

El Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (Gobierno de la República, 2014) abona más sobre el tema. A través de la Estrategia 3.1 *“Ejecutar proyectos y acciones de eficiencia energética”*, se busca promover la mitigación de GEI en el sector petróleo y gas, entre otros, mediante acciones que promueven una mayor eficiencia en la generación y el uso de la energía. Abarca medidas que incluyen la emisión de normas, la cogeneración, el aprovechamiento y la captura del CO<sub>2</sub>. A través de la Estrategia 3.3 *“Desarrollar herramientas e instrumentos que faciliten la transición energética”*, se incentiva a PEMEX a implementar su Plan de Acción Climática.

Mientras en las estrategias 3.4 *“Promover y facilitar acciones de reducción de emisiones del sector privado”* y 3.6 *“Promover el desarrollo de Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación”* no se hace referencia al sector hidrocarburos, este es mencionado nuevamente en la Estrategia 4.2 donde se pretende *“Reducir las emisiones fugitivas y venteo de gas por procesos en la exploración, producción, procesamiento y distribución de gas natural”* y en la Estrategia 4.5 donde se establece la necesidad de *“Impulsar la realización de proyectos NAMA para fuga de emisiones de gas natural en su transporte, producción, venteo y uso”*. Con esas medidas, entre otras, el Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 espera reducir 161,724 Toneladas de metano al año.

Los compromisos nacionales establecidos para la reducción de los GEI son ambiciosos pero, respecto al sector hidrocarburos, el compromiso es cualitativo ya que no se definieron metas de reducción.

Al carecer de indicadores y cifras exactas, los instrumentos nacionales aparecen entonces más como una lista de buenas prácticas para el sector hidrocarburos que como un compromiso real. Es finalmente en el escenario internacional que México definió metas cuantitativas de reducción de emisiones para el sector hidrocarburos.

## **6.2.2. LOS COMPROMISOS INTERNACIONALES**

Las contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDCs por sus siglas en inglés) presentadas ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en el año 2015 establecen el compromiso no condicional de reducir el 22% de las emisiones de GEI para el 2030, en comparación con lo establecido por la línea base 2013-2030. Eso significaría que México emitiría, en el 2030, 762 MtCO<sub>2</sub>e en lugar de 973 MtCO<sub>2</sub>e.

Para el sector hidrocarburos, se pretende reducir un 14% las emisiones de GEI, es decir que en lugar de emitirse 138 MtCO<sub>2</sub>e en el 2030, se emitirían 118 MtCO<sub>2</sub>e (Tabla 3). También



significa que se consideró aceptable un aumento de casi 50% de las emisiones en el sector entre 2013 y 2030. Por otro lado, en el mismo documento, se estableció el objetivo de reducir en 25% las fugas, venteo y quemas.

Posteriormente, reconociendo que la economía y sistemas de energía altamente integrados de los tres países que conforman América del Norte ofrecen una gran oportunidad para aprovechar el potencial de crecimiento para la continua transición hacia una economía de energía limpia, se anunció el 29 de junio de 2016 la Declaración de Líderes de América del Norte sobre la Alianza del clima, energía limpia y medio ambiente (Presidencia de la República, 2016). A través de ésta, México, Canadá y Estados Unidos se comprometen, entre otros, a reducir sus emisiones de metano en el sector petróleo y gas en un 40% a 45% (meta por país) para el año 2025. Dicha Declaración implica entonces un mucho mayor esfuerzo por parte de los actores mexicanos que los anunciados a través de los *INDCs*, quedando la línea de emisiones en el sector hidrocarburos como se muestra en la Figura 5.

Para lograr este objetivo, los tres países se comprometieron en desarrollar e implementar regulaciones federales para reducir las emisiones de fuentes nuevas y existentes en los sectores de petróleo y gas, tan pronto como sea posible, así como a elaborar y aplicar estrategias nacionales de reducción de metano.

Los compromisos nacionales e internacionales establecidos por México son ambiciosos y parecieran incompatibles con los pronósticos de crecimiento del sector hidrocarburos derivados de la Reforma Energética. Sin embargo, ésta podría representar una oportunidad para promover la reducción de emisiones a través de la modernización de la infraestructura petrolera y gasera, fomentando nuevas prácticas más limpias en el sector y regulando ciertas prácticas como el venteo, la quema y la incineración de gas natural, así como estableciendo programas más estrictos respecto a la detección y reparación de fugas, y de eficiencia de los equipos.

Sector	Emisiones de GEI (MtCO <sub>2</sub> e)				Meta	Δ
	2013	2020	2025	2030	no condicionada	
	2013	2020	2025	2030	2030	
<b>Transporte</b>	174	214	237	266	218	-18%
<b>Generación de electricidad</b>	127	143	181	202	139	-31%
<b>Industria</b>	115	125	144	165	157	-5%
Petróleo y gas	<b>80</b>	<b>127</b>	<b>132</b>	<b>138</b>	<b>118</b>	<b>-14%</b>
<b>Agricultura y ganadería</b>	80	88	90	93	86	-8%
<b>USCUSS</b>	32	32	32	32	-14	-144%
<b>Residuos</b>	31	40	45	49	35	-28%
<b>Residencial y comercial</b>	26	27	27	28	23	-18%
<b>Emisiones totales</b>	<b>665</b>	<b>792</b>	<b>888</b>	<b>973</b>	<b>762</b>	<b>-22%</b>

Tabla 3: Emisiones de GEI según la línea base 2013-2030 y las metas de reducción INDC comprometidas de manera no condicionada (Fuente: elaboración propia a partir de datos de SINACC, 2015)

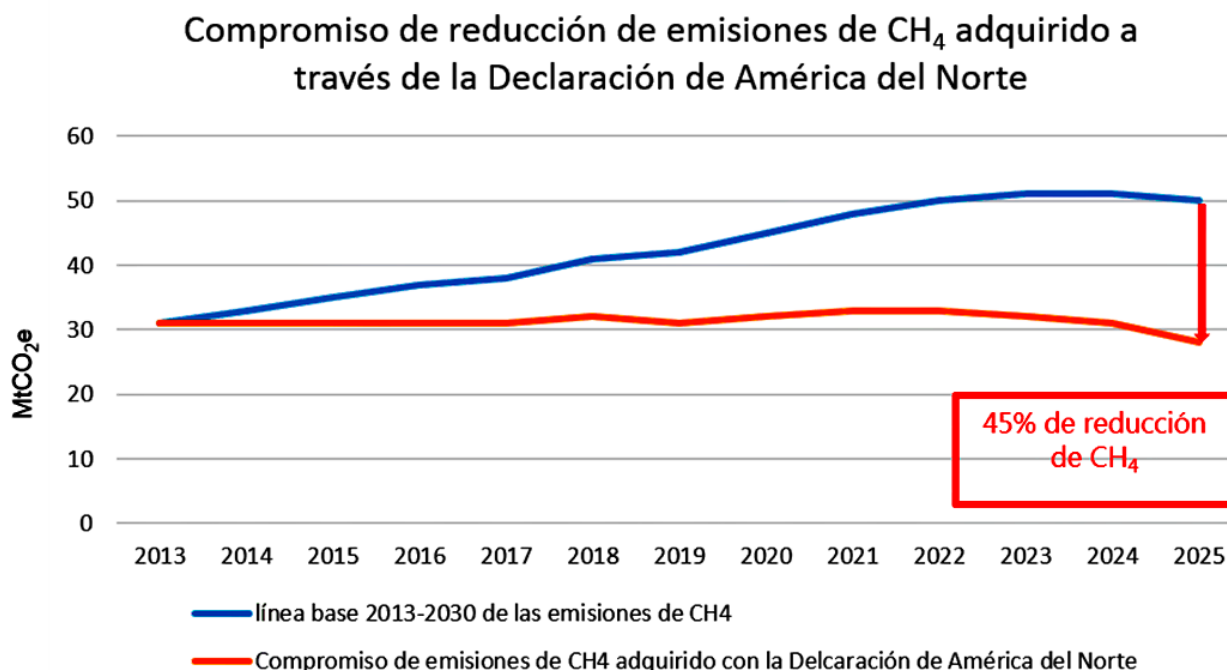


Figura 5: Compromiso de reducción de emisiones de CH<sub>4</sub> para el cumplimiento de la Declaración de América del Norte  
 Fuente: elaboración propia a partir de datos del INECC 2013, SINACC 2015, y Presidencia de la República, 2016)

### 6.3. LA REFORMA ENERGÉTICA: UNA OPORTUNIDAD PARA CONTRIBUIR EN LA MITIGACIÓN DE LAS EMISIONES DE GEI EN EL SECTOR HIDROCARBUROS

La Reforma Energética implica múltiples cambios en el marco del sector hidrocarburos que, de ser aprovechado óptimamente, podrían contribuir significativamente en la reducción de sus emisiones de GEI.

#### 6.3.1. UN NUEVO MARCO REGULATORIO PROPICIO AL DESARROLLO DE INSTRUMENTOS PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES EN EL SECTOR HIDROCARBUROS

A través de la Reforma energética (DOF, 2013), se realizan modificaciones importantes al marco institucional del sector hidrocarburos, reforzando el papel de la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), y creando la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA).

Así, el artículo 28 Transitorio de la Constitución reformada otorga nuevas facultades a la CNH y a la CRE. La CNH se ve atribuida, a través del artículo transitorio décimo inciso b de la Constitución “*la prestación de asesoría técnica a la Secretaría de Energía*”, la “*recopilación de información*

*geológica y operativa”, la “autorización de servicios de reconocimiento y exploración superficial, la realización de las licitaciones”, la “asignación de ganadores y suscripción de los contratos para las actividades de exploración y extracción de hidrocarburos sólidos, líquidos o gaseosos”, la “administración en materia técnica de asignaciones y contratos”, la “supervisión de los planes de extracción que maximicen la productividad del campo en el tiempo”, y la “regulación en materia de exploración y extracción de hidrocarburos”.*

En particular sobre el tema que nos ocupa, la CNH debe asegurar *“la protección del medio ambiente y la sustentabilidad de los recursos naturales, en exploración y extracción petrolera”* y *“la reducción al mínimo de la quema y venteo de gas y de hidrocarburos en su extracción”* (DOF, 2008). Por su parte, la CRE, en materia de hidrocarburos, se ve conferidas las siguientes atribuciones: *“la regulación y el otorgamiento de permisos para el almacenamiento, el transporte y la distribución por ductos de petróleo, gas, petrolíferos y petroquímicos”, “la regulación de acceso de terceros a los ductos de transporte y al almacenamiento de hidrocarburos y sus derivados”, y “la regulación de las ventas de primera mano de dichos productos”.*

Finalmente, el artículo Transitorio Décimo Noveno de la Constitución crea el tercer organismo regulador en materia de hidrocarburos, a saber la ASEA, órgano desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, que podría jugar un papel fundamental en la reducción de emisiones de GEI en el sector. En efecto, la reforma constitucional le otorga las atribuciones de *“regular y supervisar, en materia de seguridad industrial, operativa y protección al medio ambiente, las instalaciones y actividades del sector hidrocarburos, incluyendo las actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, así como el control integral de residuos”.* En su Ley (DOF, 2014), se retoma esta atribución en el artículo 5 fracción III y se completa con *“y las emisiones a la atmósfera”.* La Agencia queda entonces facultada para regular, supervisar, inspeccionar y sancionar las emisiones a la atmósfera que conllevan las actividades del sector hidrocarburos.

Estos tres organismos reguladores son los encargados de establecer el marco regulatorio y normativo para la implementación de la Reforma Energética y, por ende, de la toma de acciones para la reducción de emisiones en el sector.

En este sentido, la CNH publicó el 7 de enero de 2016 en el Diario Oficial de la Federación las disposiciones técnicas para el aprovechamiento del gas natural asociado, en la exploración y extracción de hidrocarburos (DOF, 2016a).

Dichas disposiciones establecen la obligación para los operadores petroleros de desarrollar *“Programas de aprovechamiento de gas natural asociado”* y *“realizar una planeación que permita proyectar la capacidad instalada que se requerirá a lo largo del ciclo de vida de los yacimientos”,* con el objetivo de *“determinar la meta y las acciones e inversiones a desarrollar, para mantener una política de mejora continua en la optimización del aprovechamiento y disminución de los volúmenes de gas natural no aprovechado”.*

Determinan que los operadores petroleros podrán aprovechar el Gas Natural Asociado para su autoconsumo (para la operación dentro de la misma área de asignación o contractual) como combustible, dispositivos neumáticos, y cualquier uso que implique un beneficio para el

Operador Petrolero, tal como la generación o cogeneración de energía eléctrica, para efectuar el bombeo neumático u otros sistemas artificiales de levantamiento que requieran la inyección de gas, para la conservación y posterior aprovechamiento, a través de su reinyección al propio yacimiento u otros, o para su transferencia. Estas disposiciones también restringen la destrucción controlada a las pruebas de pozo, los casos fortuitos o de fuerza mayor, o bien cuando su aprovechamiento no sea determinado económicamente viable por la CNH.

Por su parte, la ASEA tomó las primeras medidas para el control y la reducción de emisiones en el sector a través de la NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-ASEA-2016 (DOF, 2016b), que establece los métodos de prueba y parámetros para la operación, mantenimiento y eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores de gasolinas en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas, para el control de emisiones y, pocos días después, con la Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016 (DOF, 2016c), estableciendo las especificaciones y los criterios técnicos para el diseño, construcción, pre-arranque, operación y mantenimiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos, excepto para gas licuado de petróleo, solicitando la instalación de sistemas de recuperación de vapores en estaciones de servicio e instalaciones de almacenamiento ubicadas en las delegaciones y municipios incluidos en el Programa para Contingencias Ambientales Atmosféricas aplicable a la Zona Metropolitana del Valle de México (Gaceta Oficial de la Ciudad de México, 2016).

Posteriormente, publicó la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, sobre el diseño, construcción, operación y mantenimiento de estaciones de servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas (DOF, 2016d), donde se establecen requisitos de diseño de los tanques de almacenamiento y tuberías, entre otras instalaciones, para su hermeticidad a los vapores de hidrocarburos, así como la instalación de sistemas de recuperación de vapores y de sensores de monitoreo de vapores.

Finalmente, la ASEA, en las disposiciones administrativas para realizar las actividades de reconocimiento y exploración superficial, exploración y extracción de hidrocarburos (DOF, 2016e), establece, entre otras medidas, los requisitos a cubrir para poder realizar el venteo y la destrucción controlada de gas, a saber “únicamente en situaciones de emergencia, siempre y cuando el gas natural contenga como máximo 10 mol/kmol de ácido sulfhídrico ( $H_2S$ ) y sea imposible su destrucción controlada”. En lo que respeta a la destrucción controlada, ésta será permitida exclusivamente “cuando existan circunstancias de caso fortuito o fuerza mayor que impliquen un riesgo para la operación segura de las instalaciones, el personal o el medio ambiente, durante las Pruebas de Producción y, en el caso del gas natural asociado, cuando no sea técnica o económicamente factible su aprovechamiento”.

Dichas obligaciones se suman a las establecidas de manera general para regular las instalaciones y actividades del sector que, de ser respetadas, podrían disminuir considerablemente las emisiones fugitivas. Finalmente, cabe mencionar que, para incidir más ampliamente sobre

las emisiones en el sector, la ASEA tiene en su agenda regulatoria 2017-2018 la elaboración de disposiciones administrativas para el control y la reducción de emisiones de metano en el sector hidrocarburos, en las cuales se establecerán las obligaciones y los requisitos para la detección, el control y la reducción de las mismas.

Así, la Reforma Energética revolucionó el marco institucional del sector hidrocarburos y podría, en efecto, permitir la toma de decisiones enfocadas a la reducción de emisiones en el sector. Se presenta ahora la necesidad de coordinar las distintas dependencias gubernamentales y clarificar sus atribuciones para regular eficientemente este importante sector.

### **6.3.2. LA COORDINACIÓN A NIVEL NACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES DEL SECTOR HIDROCARBUROS**

La elaboración de instrumentos regulatorios para la reducción de emisiones debe ser enmarcada por una política nacional consensuada por los diversos actores del sector hidrocarburos, con el objetivo de brindar más consistencia y articulación a las acciones de los organismos reguladores y asegurar el involucramiento de los organismos regulados.

Con este objetivo, se debe definir una Política Nacional para la reducción de emisiones del sector hidrocarburos, involucrando a los principales actores del sector, a saber: la Secretaría de Energía y la Secretaría de Medio Ambiente, así como la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; los organismos reguladores: la Comisión Nacional de Hidrocarburos, la Comisión Reguladora de Energía y la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; otros organismos gubernamentales relevantes como el Centro Nacional de control de Gas natural, el Instituto Mexicano del Petróleo y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático; y los organismos regulados: Petróleos Mexicanos y la Asociación Mexicana de Empresas de Hidrocarburos.

La política nacional de reducción de emisiones en el sector hidrocarburos deberá contener la hoja de ruta a seguir, tanto para las dependencias gubernamentales como para los organismos regulados. Deberá presentar exhaustivamente el origen de las emisiones a lo largo de la cadena de valor (*Upstream, Midstream, Downstream y Retail*), tomando en cuenta las múltiples actividades, las prácticas (venteo, destrucción controlada por ejemplo) y los equipos (compresores, válvulas, entre otros). Se deberán estimar y cuantificar las emisiones con mayor precisión para que los organismos reguladores establezcan en sus regulaciones las metas adecuadas para la reducción de emisiones, tomando en cuenta el costo-beneficio, y considerando los pronósticos de producción, las reservas y la planeación de su explotación.

Dichas acciones deberán contemplar la elaboración de la regulación correspondiente, así como la instauración de programas voluntarios, mercados de carbono, impuestos al carbono e incentivos diversos. Se deberán establecer mecanismos de supervisión e inspección para la veri-

ficación del cumplimiento de la normatividad aplicable, y asegurar el seguimiento de la implementación de la Política a través de informes anuales o bienales.

Finalmente, para desarrollar de manera óptima la Política, México deberá incrementar su colaboración internacional en el sector con el objetivo de incorporar las mejores prácticas internacionales.

### **6.3.3. PROSPECTIVAS DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL PARA LA REDUCCIÓN DE EMISIONES**

Con la apertura del mercado nacional a personas físicas y morales nacionales e internacionales, surge la necesidad de homologar las prácticas en el sector.

En ese sentido, y en seguimiento de la Declaración de Líderes de América del Norte sobre la Alianza del clima, energía y medio ambiente, México organizó un taller con sus contrapartes de Estados Unidos y Canadá el 15 de diciembre de 2016 en las instalaciones de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, en el cual participaron representantes de las dependencias involucradas, así como organismos diversos con experiencia en el tema, y donde se definieron las próximas etapas de colaboración regional. Los participantes presentaron diversas propuestas para la detección, cuantificación y reducción de las emisiones de metano, desde la perspectiva gubernamental y del sector privado, tanto operadores petroleros y gaseros como consultorías y organizaciones no gubernamentales.

Por otro lado, la competencia que se espera obligará a los operadores del sector a respetar las mejores prácticas internacionales. Lo anterior debería desembocar sobre una mayor colaboración entre los actores involucrados, incluyendo las prácticas de lucha contra el cambio climático. Así, específicamente sobre las emisiones de metano, la Iniciativa Mundial sobre el Metano (*Global Methane Initiative*, por su nombre en inglés) reúne a los gobiernos, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado interesados en intercambiar apoyo técnico, así como información relativa al desarrollo de políticas públicas. Lanzado en el 2004, es dirigido específicamente a la mitigación, recuperación y uso del metano, enfocándose en biogás (que incluye agricultura, desechos sólidos municipales y aguas residuales), minas de carbón y sistemas de petróleo y gas.

También existe la Coalición para el Clima y el Aire Limpio, la cual está conformada por actores gubernamentales, de la sociedad civil y del sector privado. Tiene como objetivo mejorar la calidad del aire y proteger el clima en las próximas décadas mediante la reducción de contaminantes climáticos de corta duración en todos los sectores. Complementaria a la mitigación de las emisiones de CO<sub>2</sub>, la Coalición actúa como catalizador para crear, implementar y compartir soluciones inmediatas que aborden el cambio climático a corto plazo. De manera exclusiva para el sector hidrocarburos, la Iniciativa de Gas y Petróleo para el Clima (*Oil and Gas Climate Initiati-*



ve), conformada por diez empresas de petróleo y gas que colaboran en la acción para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, tiene como objetivo mostrar el liderazgo del sector en la respuesta al cambio climático.

Así mismo, el Consorcio para la reducción global de la quema de gas (*Global Gas Flaring Reduction Partnership*) trabaja para incrementar el uso de gas natural asociado con la producción de petróleo, ayudando a eliminar los obstáculos técnicos y regulatorios a la reducción de la quema, conduciendo investigaciones, difundiendo las mejores prácticas y desarrollando programas de reducción de la quema de gas específicos a cada país. Finalmente, la Iniciativa Cero quema rutinaria de gas al 2030, coordinada por el Banco Mundial junto con numerosos Gobiernos, la industria y asociados, está enfocada a acelerar la eliminación de la quema regular de gas durante las operaciones de producción de petróleo en todo el mundo.

Así, con la creciente concientización respecto al cambio climático y la importancia otorgada a la imagen de las empresas multinacionales, se espera que tanto la colaboración como la competencia entre los operadores del sector hidrocarburos influyan en la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero. Lo anterior no puede considerarse suficiente y los organismos reguladores deberán establecer un marco regulatorio novedoso y ambicioso para que el país cumpla con sus compromisos.

## CONCLUSIONES

La Reforma Energética conllevará indudablemente un aumento de la producción de hidrocarburos en el país y, por ende, el riesgo de ver un incremento sustancial en las emisiones. Sin embargo, este nuevo marco también es la oportunidad para inducir un cambio radical y, de esta manera, reducir las emisiones del sector. Para ello, el marco legal, regulatorio y normativo deberá ser fortalecido respecto a diversos puntos. Primero, se deberá asegurar la adquisición correcta de datos sobre las emisiones y su proveniencia. Las emisiones del sector hidrocarburos actualmente son reportadas por los propios emisores a través del Registro Nacional de Emisiones y de la Cédula de Operación Anual, lo que permite dudar de la exactitud de esas cifras, así como de la línea base y los compromisos de reducción establecidos por el Gobierno. Los datos reportados deberán ser verificados, de manera frecuente, por el Gobierno o a través de un tercero autorizado.

Contando con cifras precisas respecto a las emisiones del sector, se deberán acordar metas factibles de reducción por instalación, actividad u operador. Dichas metas deberán ser ambiciosas pero no deberán dejar de tomar en cuenta el costo-beneficio que implican. En efecto, una regulación demasiado estricta en ese sentido podría tener un efecto contra-productivo: bajarían las inversiones extranjeras, disminuirían la competencia y colaboración entre operadores, etc. El fortalecimiento del marco legal deberá también contemplar diversos incentivos como el impuesto al carbón, mercados de carbón, préstamos para inversiones en tecnologías limpias, entre otros.

Finalmente, se deberá incrementar la cooperación nacional e internacional entre los operadores y las dependencias gubernamentales. Una estrecha colaboración entre la ASEA, la CNH, la CRE, el INECC, la SENER y la SEMARNAT aseguraría un marco legal, regulatorio y normativo robusto y coherente, mientras que la cooperación entre los operadores permitiría el uso eficiente de los recursos y la armonización de las mejores prácticas internacionales.

## FUENTES DE CONSULTA

- DOF**, 2008. *Ley de la Comisión Nacional de Hidrocarburos*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de noviembre de 2008.
- , 2012. *Decreto por el que se expide la Ley General de Cambio Climático*. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012.
- , 2013. *Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en Materia de Energía*. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2013.
- , 2014. *Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.
- , 2016a. *Disposiciones Técnicas para el aprovechamiento del gas natural asociado, en la exploración y extracción de hidrocarburos*. Publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 7 de enero de 2016.
- , 2016b. *Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-002-ASEA-2016, Que establece los métodos de prueba y parámetros para la operación, mantenimiento y eficiencia de los sistemas de recuperación de vapores de gasolinas en estaciones de servicio para expendio al público de gasolinas, para el control de emisiones*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 2016.
- , 2016c. *Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-003-ASEA-2016, Especificaciones y criterios técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente para el Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de Almacenamiento de Petrolíferos, excepto para Gas Licuado de Petróleo*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2016.
- , 2016d. *Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas*. Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de noviembre de 2016.
- , 2016e. *Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para realizar las actividades de reconocimiento y exploración superficial, exploración y extracción de hidrocarburos*. Publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 9 de diciembre de 2016.
- EDF**, 2015. *Economic Analysis of Methane Emission Reduction Opportunities in the Mexican Oil and Natural Gas Industries*. October 2015. Consultado el 26/03/2017 en: [https://www.edf.org/sites/default/files/content/mexico\\_methane\\_cost\\_curve\\_report.pdf](https://www.edf.org/sites/default/files/content/mexico_methane_cost_curve_report.pdf)
- ENCC**, 2013. *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*. Gobierno de la República.
- Gaceta Oficial de la Ciudad de México**, 2016. *Aviso por el que se da a conocer el programa para contingencias ambientales atmosféricas en la Ciudad de México*. Publicado en la Gaceta Oficial de la Ciudad de México el 6 de abril de 2016.

**Gobierno de la República** (2013). *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40*.

—, (2014) PECC 2014-2018. *Versión de Difusión del Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*. Gobierno de la República. México.

**INECC**, 2013. *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 2013*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Recuperado el 25 de febrero de 2017 en: <https://www.gob.mx/inecc/documentos/tabla-del-inventario-nacional-de-emisiones-de-gases-y-compuestos-de-efecto-invernadero-2013>

**IPCC**, 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 1535 pp.

**Islas** Samperio, J. M. Manzini Poli, F. Macías Guzmán, P. y Grande Acosta, G. K., 2015. *Hacia un sistema energético mexicano bajo en carbono. Desplegando el potencial de las energías renovables y del ahorro y uso eficiente de la energía*. Instituto de Energías Renovables, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Embajada de Francia en México y Secretaría de Energía. México. ISBN: 978-607-97089-0-0

**PEMEX**, 2013. *Programa de reducción de emisiones (nama) en sistemas de procesamiento, transporte y distribución de gas natural a través de la reducción de emisiones fugitivas*. Carbon solutions de México S.A. de C.V., Embajada Británica en México y Petróleos Mexicanos. San Pedro Garza García, Nuevo León, México.

**Penchyna** Grub, David, 2015. *Reforma Energética y Desarrollo Industrial: un modelo democrático para México*. En: Oropeza García, Héctor Arturo (Coord.). *Reforma energética y desarrollo industrial. Un compromiso inaplazable*. Universidad Nacional Autónoma de México / Instituto de Investigaciones Jurídicas. México. ISBN: 9786070091988

**Presidencia de la República**, 2016. *Declaración de Líderes de América del Norte sobre la Alianza del clima, energía limpia y medio ambiente*. Recuperado el 26 de febrero de 2017 en: <https://www.gob.mx/presidencia/documentos/declaracion-de-lideres-de-america-del-norte-sobre-la-alianza-del-clima-energia-limpia-y-medio-ambiente>

**SENER**, 2015. *Plan Quinquenal de Licitaciones para la Exploración y Extracción de Hidrocarburos 2015-2019*. Un proceso participativo. Secretaría de Energía.

**SINACC**, 2015. *Presentación de la Contribución Prevista y Determinada a nivel Nacional de México (INDC)*. Consultado el 26/03/2017 en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/35915/1a\\_sesion\\_ordinaria\\_sinacc\\_2\\_octubre\\_2015\\_2\\_presentacion.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/35915/1a_sesion_ordinaria_sinacc_2_octubre_2015_2_presentacion.pdf)

**World Resources Institute**. 2013. CAIT Clima Data Explorer. *Historical Emissions Total CH4*. Consultado el 26/03/2017 en: [cait.wri.org/historical/countries](http://cait.wri.org/historical/countries)

**SECCIÓN II:**  
**AVANCES INSTITUCIONALES EN EL ÁMBITO**  
**SUBNACIONAL**



## CAPÍTULO 7

### PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE PUEBLA

**María de la Cruz Martínez Portugal, Emma Juárez Núñez**

**Marco Antonio Herrera García y Apolonio Juárez Núñez**

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

## INTRODUCCIÓN

La gobernanza en materia de cambio climático para el estado de Puebla, vincula oficialmente las interacciones entre los distintos actores para la construcción y desarrollo de las medidas de adaptación y mitigación necesarias para atender los potenciales efectos del calentamiento global. Esto demanda estrechar lazos de colaboración social, económica y política, a través de redes y gestión pública.

Este capítulo se sustenta en el Programa de Investigación en Cambio Climático denominado “Propuesta metodológica para la integración, análisis y evaluación de estudios sobre efectos del cambio climático”. (WMO, 1986)

Diversas comunidades alrededor del mundo, ya experimentan las consecuencias del cambio climático. Estas consecuencias incluyen cambios en los patrones del clima, el aumento del nivel del mar y fenómenos meteorológicos extremos. (PNUD, 2016)

El cambio climático es un reto global que no respeta las fronteras nacionales. Las emisiones que se generan en un punto del planeta afectan a otros lugares lejanos. Es un problema que requiere que la comunidad internacional trabaje de forma coordinada y precisa para que los países en desarrollo avancen hacia una economía baja en carbono.

Lo que busca tanto la Ley Nacional como la estatal, es reducir alrededor del 30% - 35% las emisiones GEI para el año 2030 - con respecto a la línea base del año 2000 -, así como una coordinación efectiva de los tres órdenes de gobierno y concertación entre los sectores público, privado y social.

En materia de mitigación, se busca acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia, reducir la intensidad energética a través de esquemas de eficiencia y el consumo responsable. Además, transitar a modelos de ciudades sostenibles, generar infraestructura ambiental de bajo carbono, impulsar mejores prácticas agropecuarias y forestales, propiciando la



creación de sumideros de carbono, así como acciones que generen beneficios ambientales, económicos y sociales. (Miller, 1991)

En materia de adaptación se busca reducir la vulnerabilidad social, los riesgos a la salud, la seguridad alimentaria y la gestión integral de riesgos de desastres; así como reducir la vulnerabilidad en sistemas productivos, infraestructura y centros de población, fortalecer el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio Federal y Estatal, y los ordenamientos territoriales comunitarios.

Cabe mencionar que ambas Leyes, tienen puntos coincidentes, estos se muestran en la figura 1.



Figura 1. Coincidencias entre la LGCC y la LCCEP

Fuente: Elaboración propia

También se busca aumentar la resiliencia de los ecosistemas para garantizar los servicios que proveen a la sociedad, el manejo forestal sostenible que incluya medidas de adaptación; corredores biológicos que garanticen la conectividad ecosistémica; la gestión territorial integral; reducción de la degradación de suelos derivada de las actividades agropecuarias y forestales, mediante prácticas sostenibles de uso de suelo.

El desarrollo económico y la generación de bienes y servicios en sus diversas facetas, inciden en la intensidad del uso de los recursos energéticos para satisfacer a los diversos sectores, impulsando la emisión de gases de efecto invernadero en el Estado de Puebla (ver figura 2).

## 7.1. LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE PUEBLA (LCCEP) Y SU VINCULACIÓN CON LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (LGCC)

Para la formulación de la Ley de Cambio Climático del estado de Puebla (LCCEP), se consideraron las propuestas que fueron presentadas por iniciativas de los diputados locales, así como criterios de la Política Nacional (ver figura 3).

Estas propuestas se basaron en la Estrategia de Mitigación y Adaptación del estado de Puebla y en la Ley General de Cambio Climático (LGCC). Esta Ley es el instrumento más im-

portante para el estado de Puebla en la materia. Otros instrumentos con los que se cuenta a nivel estatal son la estrategia de Mitigación y Adaptación del Estado de Puebla ante el Cambio Climático y el Programa de acción Climática del municipio de Puebla. (Secretaría de Desarrollo Rural y Ordenamiento Territorial, 2016)

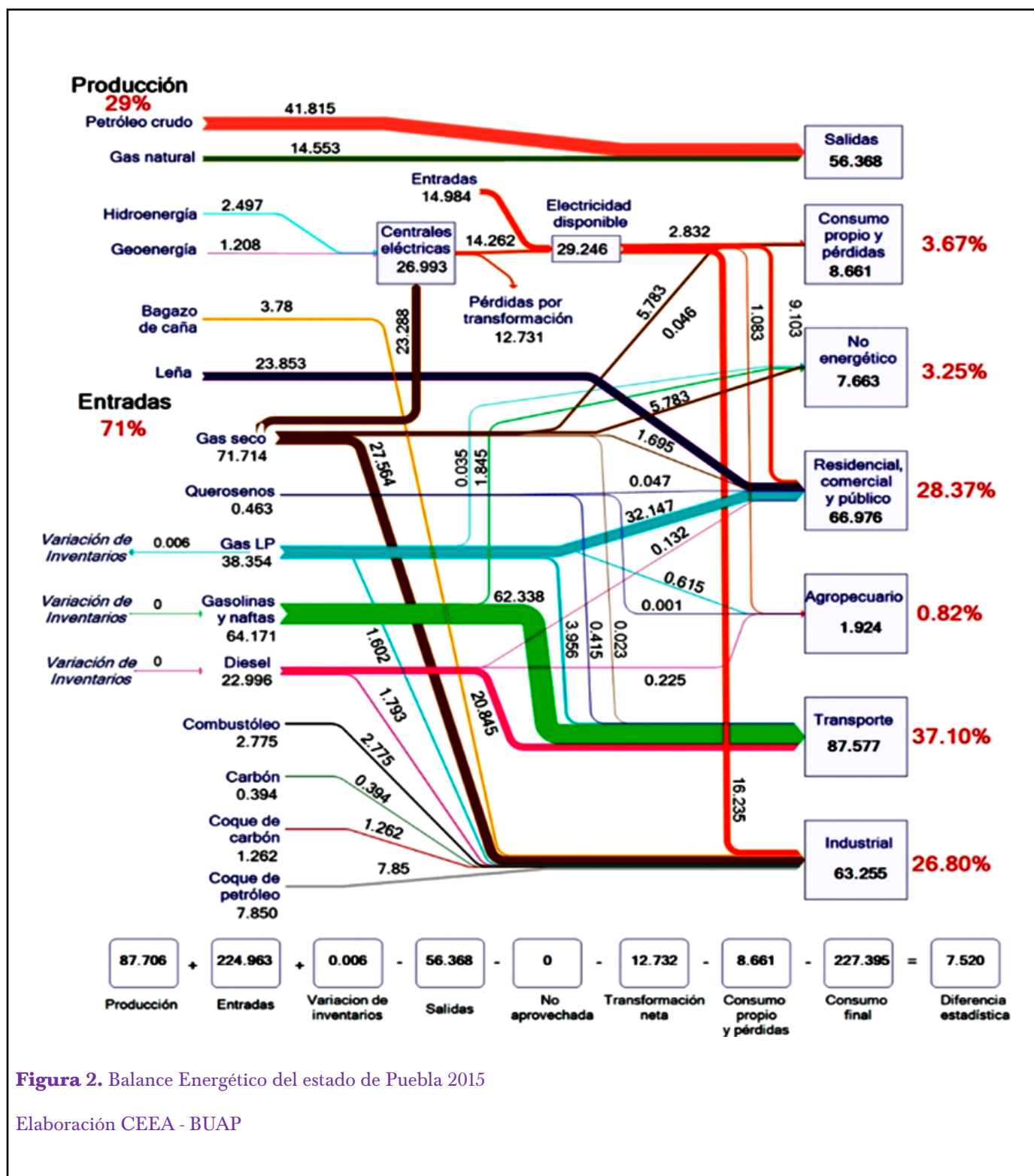
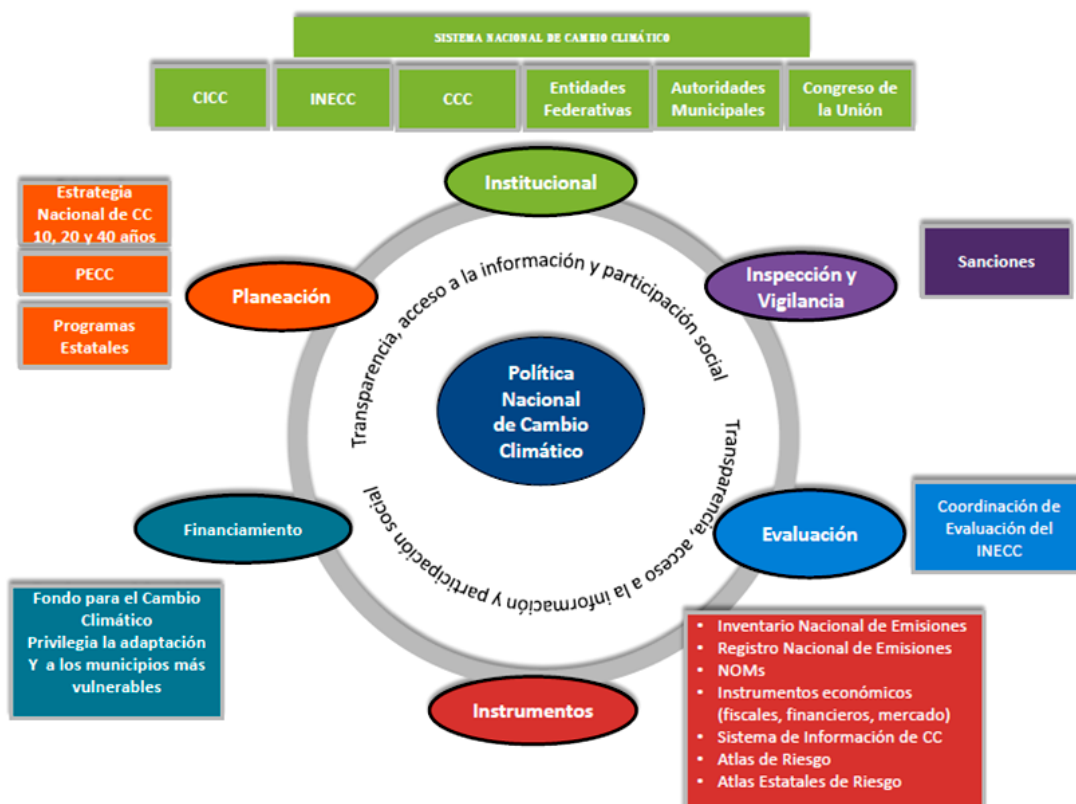


Figura 2. Balance Energético del estado de Puebla 2015

Elaboración CEEA - BUAP



**Figura 3.** Política Nacional de Cambio Climático

Fuente: INECC – 2015

Los criterios que se consideraron para la formulación de la Ley, política estatal, y otros instrumentos, se sustentan fundamentalmente en la adaptación con una visión territorial y sistémica para enfrentar de manera integral los riesgos del cambio climático. Otras de las acciones se centran en materia de mitigación de emisiones, para ello se integra y actualiza periódicamente el Inventario Estatal de Emisiones GEI, esto se logra, mediante la cooperación interinstitucional gobierno – academia en el Estado de Puebla. En la tabla 1 se muestra un análisis comparativo de los conceptos incluidos en la LGCC y la LCCEP.

Existen diferencias entre las que destacan el *fondo del cambio climático*, donde la LGCC establece textualmente

*Se crea el Fondo para el Cambio Climático con el objeto de captar y canalizar recursos financieros públicos, privados, nacionales e internacionales, para apoyar la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático. Las acciones relacionadas con la adaptación serán prioritarias en la aplicación de los recursos del fondo”.* (Cámara de Diputados, 2016)

En el caso de la LCCEP se establece para el estado

*Se podrá crear el Fondo de Cambio Climático del Estado de Puebla, con el objeto de captar y canalizar recursos financieros públicos, privados, estatales, nacionales e internacionales de apoyo a la implementación de acciones para enfrentar el cambio climático. Las acciones relacionadas con la adaptación serán prioritarias en la aplicación de los recursos del fondo”.* (H. Congreso del Estado de Puebla, 2013)

**Tabla 1** Análisis comparativo de los criterios considerados en la LGCC y la LCCEP

Ley General de Cambio Climático				Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla					
Título	Tema	Capítulo		Art	Título	Tema	Capítulo	Artículos	
Primero	Disposiciones generales	Único		1 a 4	Primero	Disposiciones generales	Único	1 a 4	
Segundo	Distribución de competencias	Único	De la federación, las entidades federativas y los municipios	5 a 12	Segundo	Distribución de competencias	Único	De la federación, las entidades federativas y los municipios	
Tercero	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático	I	Disposiciones generales	13 a 22					
		II	De la coordinación y evaluación	23 a 25					
Cuarto	Política nacional de cambio climático	I	Principios	26	Tercero	Política estatal de cambio climático	I	Principios Ley de cambio climático del Estado de Puebla	13
		II	Adaptación	27 a 30			II	Adaptación	14 a 16
		III	Mitigación	31 a 37			III	Mitigación	17 a 21
Quinto	Sistema nacional de cambio climático	I	Disposiciones generales	38 a 44	Cuarto	Sistema estatal de cambio climático	I	Disposiciones generales	22 a 25
		II	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático	45 a 50			II	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del estado de Puebla	26
		III	Consejo de cambio climático	51 a 57			III	Consejo técnico de cambio climático	27 a 32
		IV	Instrumentos de planeación	58 a 73	Quinto	Instrumentos de política estatal en materia de cambio climático	I	De los instrumentos de política estatal en materia de cambio climático	33
		V	Inventario	74 a 75			II	Instrumentos de planeación	34 a 43
		VI	Sistema de información sobre cambio climático	76 a 79			II	Registro estatal de emisiones del Estado de Puebla	44 a 53
		VII	Fondo para el cambio climático	80 a 86			IV	Inventario estatal de emisiones de gases de efecto invernadero	54 a 56
		VIII	Registro	87 a 90			V	Sistema estatal de información sobre cambio climático	57 a 59
		IX	Instrumentos económicos	91 a 95			VI	Instrumentos económicos	60 a 65
		X	Normas Oficiales Mexicanas	96 a 97			VII	Mecanismos voluntarios	66 a 68
Sexto	Evaluación de la política nacional de cambio climático	Único		98 a 105			VIII	Normas técnicas en materia de cambio climático	69 a 71
Séptimo	Transparencia y acceso a la información			106 a 108	Sexto	De la investigación y educación para el cambio climático	Único	Disposiciones generales	72 a 74
Octavo	De la participación social			109 a 110	Séptimo	Transparencia y acceso a la información, Ley de cambio climático del estado de Puebla	Único		75 a 77
Noveno	Inspección, vigilancia, medidas de seguridad y sanciones	I	Inspección y vigilancia	111 a 112	Octavo	De la participación social	Único		78 a 80
		II	Medidas de seguridad	113	Noveno	Inspección, vigilancia y sanciones	I	Inspección y vigilancia	81 a 82
		III	Sanciones	114 a 116			II	Sanciones	83 a 85

Fuente: Elaboración propia

En este caso, los recursos son una parte primordial para alcanzar los objetivos y metas propuestos, por lo que el verbo *podrá*, abre la posibilidad de que en un momento dado no se establezca el fondo antes mencionado, poniendo en riesgo el cumplimiento de los compromisos establecidos.

Caso contrario para las atribuciones de los municipios, donde la LCCEP en el Título segundo (Distribución de competencias) art. 10, establece la obligatoriedad de “*Crear, regular y administrar un fondo municipal de cambio climático, para apoyar e implementar el desarrollo de acciones en la materia*”. (H. Congreso del Estado de Puebla, 2013). Lo anterior muestra una inconsistencia, ya que para los municipios, la consecución de esta tarea será más complicada, si no se cuenta en primera instancia con el fondo estatal en funcionamiento.

Un punto importante dentro de lo establecido en la LCCEP y que la Ley nacional lo contempla de manera casi imperceptible, son los mecanismos voluntarios, los cuales son una herramienta opcional frente a las obligaciones de particulares y organizaciones públicas y privadas que toman conciencia de su responsabilidad en el cambio climático y voluntariamente desean participar de manera activa.

En este sentido, la LCCEP establece la creación de un Programa de Mecanismos Voluntarios de Mitigación de Cambio Climático, así como del reglamento correspondiente, en los que se especificarán los términos de referencia y la metodología para contabilizar los beneficios ambientales y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmósfera, así como las modalidades y características que deberán tener las acciones para ser sujetas a una certificación por parte del estado.

Los mecanismos voluntarios no están estrictamente regulados, se han revelado como innovadores, ágiles y flexibles, ofreciendo una opción alterna a compañías y ciudadanos, teniendo el potencial de ser una herramienta inmediata para la acción mientras la comunidad nacional e internacional desarrolla una política para el cambio climático eficiente.

En resumen, la LCCEP contiene los criterios generales suficientes para fortalecer, dar sustento y continuidad a las acciones que se están realizando en materia de cambio climático. Establece la concurrencia de facultades del estado y de los municipios en la elaboración y aplicación de políticas públicas para la adaptación y la mitigación del cambio climático, y las bases de coordinación entre las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal y las Municipales, que permiten la efectiva acción del estado en materias de adaptación y mitigación al cambio climático.

## 7.2. ESTRATEGIA DE MITIGACIÓN Y ADAPTACIÓN DEL ESTADO DE PUEBLA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Puebla cuenta con la Estrategia de Mitigación y Adaptación del estado de Puebla ante el Cambio Climático, documento base que identifica las condiciones meteorológicas y sus escenarios a futuro, así como la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero. En la tabla 2 se muestran los conceptos que incluye la estrategia mencionada.

**Tabla 2** Conceptos que conforman la Estrategia de Mitigación y Adaptación del estado de Puebla ante el Cambio Climático.

Concepto	Descripción
Análisis sistémico de la información histórica del clima y desarrollo de escenarios para los años 2015 – 2090	<p>Para este análisis se utilizaron dos programas muy reconocidos a nivel mundial, el RCLimDex y el RHtest. RCLimDex fue diseñado para proporcionar una interface en el cálculo de índices de extremos climáticos. Calcula todos los 27 índices básicos recomendados por el Equipo de Expertos de CCI/CLIVAR para Climate Change Detection Monitoring and Indices (ETCCDMI).</p> <p>El concepto contempla los escenarios climáticos por un periodo de 2015 a 2090 para las siete regiones del estado de Puebla.</p>
Desarrollo y proyección del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero de Puebla	<p>Se realizó el desarrollo del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero para el estado de Puebla para los años 2005, 2006, 2007, 2008 así como proyecciones a 2020 y 2030. Se empleó la metodología del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) versión 1996 para los siguientes ejes:</p> <p><i>Energía.</i>- transporte, fuentes fijas, servicios y residencial en un Tier nivel 1 línea base 2005;</p> <p><i>Procesos industriales.</i>- para un Tier nivel 2, en su línea base 2005;</p> <p><i>Residuos.</i>- en Tier nivel 2 para los años 2005, 2006, 2007, 2008, 2020 y 2030;</p> <p><i>Agricultura.</i>- Tier nivel 2, estimación para el año base -2005;</p> <p><i>Uso de suelo.</i>- en una base Tier nivel 1, cambio de uso y silvicultura, cambio en el bosque, biomasa maderable, conversión de bosques y pastizales con año base 2005.</p>
Balance Energético Estatal	<p>El Balance Energético Estatal presenta la estadística anual sobre los procesos que rigen la oferta y la demanda de energía en el estado de Puebla. Esta primera edición presenta información para el periodo 2005 – 2008. De este estudio se identifica que el estado de Puebla es un importador neto de energía porque su producción de energía primaria y su transformación de energía secundaria son inferiores a su consumo total. En Puebla, del año 2005 al 2008 aumento el consumo de derivados del petróleo y de coque de carbón al igual que el de electricidad; y se tiene un alto consumo de leña y bagazo.</p>



Concepto	Descripción
Huella de Carbono	<p>Este concepto se calculó considerando el enfoque de ciclo de vida. Los conceptos que se utilizaron para calcular la huella de carbono per cápita de la energía eléctrica fueron: la cantidad de electricidad (MW-h) consumida por persona en cada región socioeconómica restándole los utilizados para la gestión del agua, la cantidad de energía que consumió cada persona por el uso de combustibles fósiles en las diferentes regiones menos los utilizados para la gestión del agua y finalmente la cantidad de Watts consumidos y el total de energía generada por combustibles que son utilizados para el bombeo de agua potable y el tratamiento de aguas negras.</p> <p>En este trabajo, se encontró que la huella de carbono per cápita del estado de Puebla es muy alta ya que en total emitió a la atmósfera por estos tres conceptos 15.9 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente en el año 2008. En la parte de la huella de combustible per cápita y la huella eléctrica per cápita observamos que la región Angelópolis es la que más contribuye en las emisiones de CO<sub>2</sub> y en el caso de la huella del agua per cápita la que más emite es la región de la Mixteca.</p>
Mapa de Energías no convencionales	<p>Se elaboraron los mapas de potencial solar y eólico para el estado de Puebla. Derivado de este análisis se identificó que en las zonas sur y centro del Estado se tiene la mayor insolación, donde también se hallan zonas secas y semisecas, las cuales son apropiadas para la instalación de sistemas solares. La insolación más alta oscila entre los 1,200 W/m<sup>2</sup> (aproximadamente 9 KW-h/m<sup>2</sup> día), se presenta en los municipios de Epatlán, San Martín Totoltepec, Xochiltepec y Ahuatlán. Concluyendo que la energía solar en el Estado de Puebla, tiene un gran potencial.</p> <p>Con respecto al potencial eólico, se observa que la velocidad del viento no llega a más de 3.3 m/s, ya que el análisis se realizó con las estaciones que tiene el INIFAP a través del Laboratorio Nacional de Modelaje y Sensores Remotos y que están a 2 m de altura. Para el caso de la geotérmica, se observó que el estado de Puebla está cubierto en su mayor parte por la zona geográfica del eje neovolcánico y que posee un gran potencial de esta energía, siendo aprovechada para la generación eléctrica la planta de los Humeros, ubicada en Teziutlán, al norte del estado. Esta planta tuvo una producción eléctrica de 313,414.7 MW-h.</p>
Vulnerabilidad en el Estado de Puebla	<p>El índice de vulnerabilidad se formuló mediante la línea base de mostrar de manera cuantitativa y agregada, a partir de variables individuales, las condiciones actuales de cada municipio para enfrentar eventos externos, principalmente eventos naturales que pudieran estar relacionados con el cambio climático. El índice se trabajó tomando en cuenta no sólo la vulnerabilidad biofísica, sino también la vulnerabilidad causada por los desastres a causas socioeconómicas y políticas, así como la vulnerabilidad debida a eventos climáticos externos. La idea es ampliar el concepto de vulnerabilidad de manera que integre aspectos sociales, económicos y ambientales.</p> <p>El índice de vulnerabilidad toma valores negativos a positivos. Mientras más negativo es un valor, menor es la vulnerabilidad, mientras que municipios con un mayor valor positivo son más vulnerables. Como conclusión, los 217 municipios del Estado de Puebla muestran la vulnerabilidad de manera diversa, por lo que a partir de este análisis se detectaron cinco componentes que identifican categorías que pudieran afectar la vulnerabilidad a nivel municipal: Riesgos hidrometeorológicos, Sobreexplotación del suelo, rezago social, falta de acceso a tecnología de riego y capacidad de amortiguamiento ante shocks externos.</p>

Concepto	Descripción
Escenarios Sector Hídrico	<p>Se elaboró el mapa de tipo de clima según Köpen modificado por E. García para el periodo 1960-2000 generando los mapas de Tipo de Clima para los escenarios A1b y A2 en los periodos treinta y cincuenta. Con la gran diversidad de climas que se tienen en el estado, resultado difícil apreciar las diferencias entre los escenarios y el clima actual. Tomando en cuenta que para determinar el tipo de clima se analizan los grados de humedad y las condiciones de temperatura, consideramos pertinente comparar por separado estos dos indicadores del tipo de clima, con el objetivo de poder apreciar con claridad las diferencias entre los escenarios y el clima actual.</p> <p>Con base en lo anterior, se determinó que el área de los climas templados que abarca todo el altiplano y el sureste del estado, el 51.21%, bajo el escenario A1b presenta una disminución del 9.6% para mediados del siglo, en el escenario A2 la disminución es de 8.93% para los años cincuenta. Los climas semifríos que se tienen en las laderas de los volcanes abarcan un área de 7.64%, para el escenario A1b en los años treinta el área sería de 3.24% y en los años cincuenta el área sería solo del 2.29%. Bajo el escenario A2 el área disminuiría a 3.23% para los años treinta y de 2.31 para los años cincuenta, una disminución total del 5.3%, esta disminución del área de los climas semifríos es importante, ya que son los climas de los bosques de altura y representa una disminución de 1817 Km<sup>2</sup> del área con clima semifrío.</p>
Forestal y Agrícola	<p>Este informe hace énfasis a la vulnerabilidad al cambio climático de los sistemas naturales de las principales regiones del estado de Puebla. La vulnerabilidad está en función de la sensibilidad de un sistema a los cambios del clima (el grado en que un sistema responderá a determinado cambio del clima, incluidos los efectos beneficiosos y perjudiciales), y de su capacidad para adaptar el sistema a dichos cambios.</p> <p>Con los datos correspondientes de las proyecciones obtenidas para cada grupo cultivo, se procedió a generar información acerca de sus proyecciones para crecimiento y pérdida de rendimiento, así como para crecimiento y pérdida de superficie cultivable, haciendo énfasis solamente en los valores en rendimiento. Así también de los datos por cuadrantes proporcionados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA). Se empalmaron los mapas de isoyetas con los de proyección de rendimiento y superficie (pérdida y crecimiento) por cultivo y periodo de tiempo, de la misma manera se hizo para los mapas de isotermas (T máx., T min) con sus respectivas proyecciones de rendimiento y superficie (pérdida y crecimiento) igual por cultivo y periodo de tiempo, lo anterior para observar el comportamiento con dependencia de las variables climáticas y su posterior interpretación.</p>
Biodiversidad	<p>Se realizó un diagnóstico de la distribución actual y en dos escenarios de cambio climático de la biodiversidad y hacer una propuesta sostenible a partir de una red de áreas naturales protegidas y corredores biológicos para la conservación de la biodiversidad en el estado de Puebla, con énfasis en las regiones que caracterizan al estado.</p> <p>Para realizar los análisis de distribución potencial con las predicciones de cambio climático se eligieron especies de anfibios, reptiles, mamíferos y plantas vasculares representativas de cada grupo de cada una de las provincias biogeográficas con mayor extensión dentro del estado.</p> <p>Las especies a utilizar en el análisis fueron seleccionadas con base en el número de registros dentro de la base de datos SNIB (Sistema Nacional de Información Biológica) proporcionada por la CONABIO. Se estimó el área potencial de distribución de las especies con el programa MaxEnt 3.3.1, que es un programa de modelado de nicho ecológico, cruzando las coordenadas de cada especie con variables ambientales.</p>
Socioeconómico	<p>Tomando en consideración la composición económica del Estado, así como su estructura sectorial, se analizó el impacto del cambio climático desde cada sector, para ello se utilizan las referencias disponibles para establecer los impactos sobre cada sector, siendo estos, el industrial, comercial, turismo, recursos hídricos y energía. Posteriormente y considerando la composición regional de Estado de Puebla, se establecen escenarios de vulnerabilidad y de composición económicas para cada sector en específico de acuerdo a las regiones de Puebla para los periodos del 2025 y el 2050.</p>

Concepto	Descripción
Escenarios Sector Salud	<p>El objetivo de este trabajo fue conocer cuáles han sido los principales cambios en la morbilidad del Estado de Puebla asociados a las variaciones climáticas para generar estimaciones de estos efectos y conocer a los grupos vulnerables. Se realizó el análisis longitudinal retrospectivo de corte transversal basado en la información de los registros del sistema de vigilancia epidemiológica provenientes de la recolección diaria en las instituciones prestadoras de salud del estado de Puebla. Se analizaron los casos de Infecciones respiratorias agudas (IRAS) y las Infecciones gastrointestinales y otras mal definidas (EDAS) de todo el estado.</p> <p>La información climática fue proporcionada por el IMTA y REMA, con los valores climáticos mensuales de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación, se tomaron de la carpeta Carátula los datos de las 39 estaciones avaladas por el IMTA. Basados en la información anterior se obtuvo la proyección a 20, 30 y 50 años y se mostraron dos escenarios el A1 y A1b.</p>
Procesamiento Analítico de la información y Sistematización Geográfica	<p>En el marco de la estrategia, se definió el desarrollo del procesamiento analítico de la información y sistematización geográfica, de acuerdo con la tendencia mundial de diseñar herramientas para la toma de decisiones a nivel gobierno, comunidad científica y sociedad en general así como la formación de comunidades virtuales, repositorios de información y redes sociales que representan espacios de acción en la búsqueda de una solución común por las regiones del mundo. En este concepto se consideró la integración total de la información recopilada de manera específica, con la finalidad de desarrollar un análisis sistémico de todo el conjunto de las bases de datos, utilizando herramientas para el control de calidad y el análisis de “consistencia” de la información.</p>
Mitigación	<p>Este apartado, considero analizar las acciones que se venían realizando por parte del estado y fortalecer las acciones que se estaban realizando en este sentido. Los resultados de muchas medidas de mitigación de los GEI pueden beneficiar tanto a la población pobre como al medio ambiente.</p> <p>Lo anterior, mediante el enfoque de cambios en el manejo de las tierras agrícolas; por ejemplo, la labranza de conservación, la agrosilvicultura, y la rehabilitación de tierras agrícolas y pastizales degradados, mejoramiento general de la nutrición y de la genética del ganado rumiante, tecnologías para el almacenamiento y la recolección de abonos, conversión de emisiones en biogás, entre otros.</p>
Adaptación	<p>La ubicación geográfica del estado de Puebla, sus condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas contribuyen a que esté expuesto a eventos hidrometeorológicos extremos con efectos graves principalmente en las zonas colindantes con los estados que tienen costas, áreas inundables y laderas de montaña. Se consideró la atención prioritaria a las poblaciones más vulnerables con mayor grado de exposición al riesgo, particularmente niños, mujeres y adultos de la tercera edad.</p> <p>Esto sugiere la ejecución de acciones coordinadas por todos los sectores y regiones del Estado. Este capítulo utiliza parte del enfoque de sistemas clave sujetos a impacto definidos por el PICC, organizados en secciones correspondientes a sistemas humanos y naturales: sector hídrico, forestal y agrícola, socioeconómico, biodiversidad y salud.</p>

Concepto	Descripción
Estrategia de educación y formación en materia de cambio climático	<p>Esta sección consideró la creación de un documento a partir del cual se pueda impulsar la construcción y seguimiento de un proceso participativo, para generar una cultura de adaptación y mitigación ante el cambio climático en la sociedad del estado de Puebla. Se considera además como un instrumento que contribuya al desarrollo de capacidades locales para disminuir la vulnerabilidad y que permita mediante el impulso de la justicia climática, transitar de una sociedad de riesgo hacia una sociedad sostenible.</p> <p>En la conformación de este documento, se articularon varios componentes que, a manera de sistema, integran la propuesta de una forma más compleja y coherente, entre los que destacan la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el Programa Especial de Cambio Climático (2009-2012) y los ejes prioritarios que atienden a las principales problemáticas identificadas en los ámbitos nacional y estatal plasmados en la Estrategia de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en México y en el Plan Estatal de Educación Ambiental para la Sustentabilidad en el Estado de Puebla.</p> <p>En este sentido, se desarrollaron líneas estratégicas: Conformación de un “Comité de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en Condiciones de Cambio Climático”; mecanismos de financiamiento para hacer las gestiones pertinentes; establecimiento de un centro de información climática en el Estado de Puebla, diseño de planes, programas y metas en el desarrollo de procesos de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible en Condiciones de Cambio Climático; desarrollo de una cultura de Gestión integral de riesgo y desastre (GIRD); vinculación con los conocimientos científicos.</p>
Transversalidad y Definición de Capacidades y Competencias Institucionales	<p>La estrategia para transversalización se sustenta en cinco principios:</p> <p><i>Acción Solidaria.</i> Que tanto los gobiernos federal, estatal y municipal manejen sus procesos sustentados en un nuevo diálogo social y político de irrestricto respeto a la cultura y biodiversidad de cada región, municipio y localidad, con nuevos criterios.</p> <p><i>Voluntad política.</i> De las instituciones públicas, para ejecutar las acciones propuestas, y se planteen las prioridades en materia de cambio climático en un lugar privilegiado a través de la gestión Estatal y del Plan Estatal de Desarrollo.</p> <p><i>Corresponsabilidad.</i> Establecer que la ejecución de las acciones ante los efectos del Cambio Climático es una responsabilidad compartida por las dependencias e instituciones públicas del Estado de Puebla y la sociedad civil.</p> <p><i>Interinstitucionalidad.</i> De manera adicional a la corresponsabilidad, este concepto implica la suma de esfuerzos entre dependencias e instituciones del sector público, para poner en marcha las acciones establecidas, así como otras derivadas de la promoción y el impulso a las acciones de adaptación y mitigación para el Cambio Climático.</p> <p><i>Intersectorialidad.</i> Este concepto resulta intrínsecamente vinculado con la corresponsabilidad y la coordinación que alude a la necesidad de ejecutar y dar seguimiento a acciones conjuntas que implican la participación de varios sectores, y no sólo de varias instituciones.</p>

Fuente: Elaboración propia con información de SMRN, 2010

### 7.3. ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE LA VINCULACIÓN DE EMAEPCC Y LA LCCEP

De la tabla 3 se infiere que la Ley estatal y la estrategia estatal son coincidentes y concurrentes, a excepción de algunos temas que son más específicos en la Ley, la que se publicó 4 años después que la estrategia de adaptación y mitigación.

A manera más detallada, la Ley estatal toma de la estrategia varios criterios. La estrategia incluye un comportamiento histórico del clima y la Ley menciona escenarios climáticos, pero la estrategia, al ser un instrumento de análisis y de planeación, los muestra de forma más detallada mencionando precipitación, temperatura de superficie media, temperatura máxima, temperatura mínima, todos con base en la descripción de escenarios.

Como en la Ley, la estrategia toma el inventario de emisiones para sectores como energía, procesos industriales, agricultura, etc. En el balance energético estatal se muestran las diferentes formas de energía y la Ley se nos dice que se buscara usar otro tipo de energías y reducir el uso de combustibles fósiles. De igual manera, la Ley menciona que se quiere implementar el uso de energías renovables

**Tabla 3** Vinculación de criterios entre la EMAEPCC y la LCCEP

<b>Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla</b>		<b>Vinculación con la EMAEPCC</b>
<b>Tema</b>	<b>Capítulo</b>	
Política estatal de cambio climático	Adaptación	Es necesario fortalecerla mediante ejes estratégicos, líneas estratégicas, acciones y responsables
	Mitigación	Es necesario fortalecerla mediante ejes estratégicos, líneas estratégicas, acciones y responsables
Sistema estatal de cambio climático	Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del estado de Puebla	La estrategia contempla la creación de la comisión intersecretarial y describe a detalle las obligaciones y atribuciones de la misma
	Consejo técnico de cambio climático	NC (no considerado)
Instrumentos de política estatal en materia de cambio climático	De los instrumentos de política estatal en materia de cambio climático	Se contemplan instrumentos en mitigación y adaptación
	Instrumentos de planeación	Se contemplan instrumentos en mitigación y adaptación.
	Registro estatal de emisiones del estado de Puebla	No se contempla un registro de emisiones, sin embargo se habla de documentos de diseño de proyectos de reducción y captura de emisiones de GEI cuyos desarrolladores deseen obtener registro ante el MDL
	Inventario estatal de emisiones de gases de efecto invernadero	Se muestra el inventario de emisiones de GEI, pero es necesario establecer una línea estratégica para mantener actualizado dicho inventario.
	Sistema estatal de e información sobre cambio climático	Dentro de las líneas de acción se establece: Incluir la variable de Cambio Climático y sus efectos (daños/costos) en el Sistema Estatal de Información, en los registros de las dependencias y entidades públicas, así como en los informes de Gobierno.
	Instrumentos económicos	Se toca el tema en las atribuciones de la comisión intersecretarial, sin embargo es necesario fortalecer el tema de manera importante.
	Mecanismos voluntarios	Prácticamente no se contempla dentro de la estrategia.
	Normas técnicas en materia de cambio climático	Contempla la formulación de normas en diversos temas relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático
De la investigación y educación para el cambio climático	Disposiciones generales	Se establece la estrategia estatal de educación en contexto de cambio climático, así como las atribuciones y responsabilidades del Comité de Educación Ambiental para el desarrollo sostenible en Condiciones de Cambio Climático

Transparencia y acceso a la información	Disposiciones generales	Se contempla dentro del análisis y sistematización de datos
De la participación social	Disposiciones generales	Contemplado en la Estrategia 4: Fomento al cambio cultural a través de mecanismos de difusión y comunicación.
Inspección, vigilancia y sanciones	Inspección y vigilancia	NC
	Sanciones	NC

Fuente: Elaboración propia con información de H. Congreso del Estado de Puebla, 2013 y SMRN, 2010

Sobre vulnerabilidad en el estado, se muestran los mapas de vulnerabilidad de temperatura, precipitación y la Ley habla las acciones a tomar para los escenarios que se prevén. En este sentido la Ley se basa en los escenarios hídricos y los vincula al tomar las medidas de adaptación para inundaciones por medio de prever el cauce de ríos y el clima de la zona. Para el escenario forestal la Ley menciona formas de evitar más deforestación y escenarios para la adaptación de especies y de la población.

En el escenario agrícola se prevén los escenarios de plagas, fertilizantes, pesticidas, deforestación, erosión, actividades agrícolas, abonos orgánicos, ganadería y manejo del agua y la Ley los vincula con medidas de adaptación sobre que cultivos son los mejores para plantar y cuales se deben explotar en el estado. En este mismo sentido, establece el desarrollo de medidas en el tema de biodiversidad.

La relación de la Ley estatal con los escenarios del sector socioeconómico, se establece con el desarrollo de la infraestructura y la adaptación no solo para la población sino también para el sector económico y se va relacionando poco a poco con el sector salud para las enfermedades que se prevén así como la inversión en corredores naturales.

En el tema de transversalidad, Políticas y definición de Competencias Institucionales del estado de Puebla ante el Cambio Climático, se tienen una gran cantidad de coincidencias entre los criterios considerados en la LCCEP y los ejes estratégicos, medidas y líneas de acción establecidas en la EMAEPCC.

## **7.4. GOBERNANZA EN MATERIA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE PUEBLA**

Durante el año 2009 se elaboró la estrategia que se ha venido analizando, estableciendo un precedente en materia de cambio climático, ya que no existía ningún instrumento de planeación que tocara el tema y mucho menos que considerara dentro de los planes de desarrollo y de los presupuestos autorizados. Esta estrategia permitió posicionar el tema en la agenda de las autoridades estatales e ir ganando terreno en los planes operativos anuales de las secretarías de estado y municipales. (SMRN, 2010)



Para 2010 se realizaron varias acciones en materia de cambio climático, entre las que destacan, la construcción de la “casa de la tierra”, instrumento de educación ambiental, enfocada al tema de cambio climático, así como la construcción del observatorio de gran altitud en sierra negra, en colaboración con la NOAA.

En 2011, fue el año en que se realizaron más acciones en materia de cambio climático. Puebla fue el primer estado en firmar un convenio con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) para redireccionar los recursos públicos hacia proyectos de conservación y reconversión productiva con 2 propósitos fundamentales: crear las condiciones que permitan a los productores adaptar sus cultivos al cambio climático e incrementar la productividad por hectárea.

Se conformó un área de cambio climático para atender los compromisos adquiridos con la comunidad internacional y poder así impulsar políticas ambientales que mitiguen sus efectos, se desarrolló el Programa de Contingencias, Riesgo e Información Asociado a los Efectos del Cambio Climático en el estado de Puebla y se constituyó el Subcomité de Calidad del Aire y Cambio Climático en el seno del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Puebla (COPLADEP).

También se organizaron e integraron comités de trabajo, conformados por representantes de diferentes sectores de la sociedad, para la elaboración de programas municipales de educación ambiental ante las condiciones de cambio climático en 30 municipios: 16 de la región Sierra Nororiental; 7 de la región Angelópolis; 6 de la región Tehuacán y Sierra Negra, y uno de la región Valle de Serdán.

Durante 2012 se consolidó el Sistema Interactivo de Cambio Climático que es una herramienta pública en la que, a través de internet, se pueden generar escenarios por sector, procesar información climática y generar mapas que representan precipitación y temperatura por municipio y región. De la misma manera, se elaboró un “Atlas de Gestión del Riesgo bajo escenarios de Cambio Climático” que permite identificar la vulnerabilidad por municipio y las potenciales amenazas de origen hidrometeorológico, bajo consideraciones de cambio climático tales como deslizamientos, sequías, disponibilidad de agua y estrés hídrico. (Secretaría de Desarrollo Rural y Ordenamiento Territorial, 2012)

En este año, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), otorgó un reconocimiento al estado de Puebla por la conformación del Subcomité Especial de Calidad del Aire, Cambio Climático y REDD+ y del Comité Técnico Consultivo Estatal los cuales han trabajado de manera interinstitucional en la difusión de la Estrategia Nacional REDD+ y la identificación de sitios potenciales para implementar acciones tempranas contra los efectos del cambio climático.

En materia de capacitación, se realizó el diplomado para el “Desarrollo de Competencias Docentes ante el Cambio Climático” en el que participaron de educadores capacitados para dise-

ñar materiales educativos de acuerdo con su contexto en coordinación con la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP). Se realizó, además, el diplomado en “Educación Ambiental para la Sustentabilidad en Condiciones de Cambio Climático”, en el municipio de Cuetzalan del Progreso, para los municipios de la Sierra Nororiental, en coordinación con la Universidad para el Desarrollo del Estado de Puebla (UNIDES)

Para 2013, se elaboraron 30 análisis de riesgo y vulnerabilidad para los municipios más susceptibles a los posibles efectos del cambio climático. Los resultados de los análisis de riesgo y vulnerabilidad, proporcionan información a los municipios para que implementen a corto y largo plazo acciones de adaptación y mitigación ante los posibles riesgos generados por el cambio climático, tales como lluvias torrenciales, deslaves, deslizamientos y granizadas.

Por otro lado, mediante opiniones técnicas y asesorías especializadas se colaboró con el Honorable Congreso del Estado de Puebla en el Proyecto de iniciativa de la *Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla*, misma que fue aprobada por el Pleno del H. Congreso de Puebla.

Durante 2014, El Gobierno del estado de Puebla, la Secretaría de Relaciones Exteriores y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno Federal realizaron en la Ciudad de Puebla la Décimo Cuarta Reunión del Diálogo de Cartagena. A dicha reunión asistieron especialistas de 32 países con el propósito de intercambiar ideas y experiencias sobre los principales temas de negociación bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

Se realizaron 7 diagnósticos municipales en materia de afectaciones por cambio climático referentes a las proyecciones de sequía, disponibilidad de agua, presión hídrica, inundaciones, deslizamientos, variabilidad del clima y precipitación para los municipios de Atlixco, Cuautlaningo, Izúcar de Matamoros, San Andrés Cholula, San Pedro Cholula, San Martín Texmelucan, Tecamachalco y Tehuacán.

En 2015, se llegó a un total de 90 análisis de riesgo, para igual número de municipios. Asimismo, como parte de los productos de la Quinta Comunicación Nacional elaborado por el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California, (CI-CESE), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y Centro de Ciencias de la Atmósfera (CCA-UNAM), en coordinación con el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC); el estado de Puebla elaboró la actualización de los escenarios de cambio climático del estado. También se actualizó el Atlas de Cambio Climático del estado de Puebla, del municipio de San Pedro Cholula, así como de algunas zonas de la Sierra Norte, Tehuacán y Sierra Negra, generándose con ello información relevante para una adecuada toma de decisiones.

En ese mismo año, también se desarrolló en coordinación con la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), el proyecto Modelización Mesoescalar Recursos Eólico y Solar que consistió en determinar las áreas del estado de Puebla que poseen el potencial para el desa-

rollo de energía eléctrica a partir de fuentes renovables eólicas y solares.

Finalmente, durante 2016, la BUAP desarrolló un Sistema de Pronóstico Meteorológico mediante el modelo a mesoescala Weather Research and Forecast (WRF), donde se observan las variables de precipitación, temperatura, viento y radiación solar a 72 horas.

Los resultados obtenidos permiten el acceso al público de las condiciones meteorológicas prevalecientes que afectan a la población y a sus actividades económicas. Asimismo, se elaboraron análisis de riesgo por deslizamiento frente al cambio climático llegando a un total de 120 municipios. (Centro de Estudios en Energía y Ambiente, 2016)

De manera permanente, durante el periodo de análisis se llevaron a cabo acciones de reforestación, mantenimiento y construcción de obras de captación, coadyuvando a la sobrevivencia y permanencia de la masa forestal para la mitigación y la formación de suelo fértil, así como para favorecer la retención e infiltración de agua. De igual manera, se trabajó en los programas de regulación industrial y vehicular.

La academia, en coordinación con los diferentes órdenes de gobierno e instituciones de prestigio, han desarrollado diversos programas y estudios sectoriales y específicos que contribuyen a la adecuada aplicación de políticas públicas en materia de mitigación, gestión del riesgo y adaptación.

## **CONCLUSIONES**

En el estado de Puebla se cuenta con una serie de instrumentos jurídicos y de planeación, que permiten cumplir con los objetivos de reducir la vulnerabilidad de la población y de los ecosistemas en el estado, así como crear y fortalecer las capacidades estatales y locales de respuesta ante el cambio climático.

Estos instrumentos nos permitirían, además, prevenir y controlar las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero de origen antropogénico, al tiempo de fomentar la educación, la investigación, el desarrollo y transferencia de tecnología e innovación; así como establecer las bases para la concertación entre la sociedad, sector privado y sector público.

Sin embargo, si bien se han realizado una serie de acciones que nos van acercando, cada vez más, hacia una economía verde que sea competitiva, sostenible y de bajas emisiones de carbono, la mayoría de estas acciones son de análisis y planeación. Falta en gran medida la aplicación y ejecución de los instrumentos existentes y disponibles, la gestión de recursos financieros que nos permitan desarrollar las estrategias y acciones ya definidas e identificadas para cada una de las regiones socioeconómicas del estado.

De lo anterior, resulta necesario instrumentar elementos de difusión de los análisis que se

han venido realizando, acercando esta información a la sociedad en general, mediante las estrategias de educación ambiental y de gestión del riesgo en materia de cambio climático.

De igual manera, es importante la definición y aprobación de las normas técnicas que nos otorguen el sustento jurídico para la aplicación y cumplimiento de los compromisos nacionales e internacionales, pero sobre todo para garantizar la seguridad alimentaria, reducción de la vulnerabilidad y otorgar las herramientas necesarias para que los pobladores de las zonas identificadas en mayor riesgo puedan enfrentarse de manera adecuada a los posibles efectos del cambio climático.

El estado de Puebla cuenta con los instrumentos, estudios y capacidades académico – jurídico, para construir las acciones necesarias a desarrollar y atender la problemática del cambio climático. No obstante, por parte de los gobiernos estatal y municipal, la escasa aplicación de recursos económicos en programas sectoriales, la constante rotación de personal (y escaso a la vez), así como el limitado seguimiento, monitoreo y evaluación de programas de mitigación, riesgo y adaptación; no ha permitido consolidar las políticas y acciones necesarias para dar una respuesta sólida y contundente.

## FUENTES DE CONSULTA

**Cámara de Diputados (2016)** Ley General de Cambio Climático, disponible en [http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC\\_010616.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_010616.pdf)

**Centro de Estudios en Energía y Ambiente**, (2016) FCFM-BUAP,

**H. Congreso del Estado de Puebla (2013)** LX Legislatura – Comisión de Medio Ambiente, Ley de Cambio Climático del Estado de Puebla Disponible en [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40795/2013\\_pue\\_ley\\_cc.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/40795/2013_pue_ley_cc.pdf)

**Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático**, (2015) Política Nacional de Cambio Climático,

**Miller**, G. T. (1991). Environmental Science, Sustaining the Earth. Wadsworth Publishing Company, USA. Tercera Edición. Pág. 445-465.

**PNUD** (2016) El PNUD y el cambio climático. Reforzar la acción climática para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible; PNUD, NY, USA

**Secretaría de Desarrollo Rural y Ordenamiento Territorial**, (2016) Inventario de Emisiones GEI

**Secretaría de Desarrollo Rural y Ordenamiento Territorial**, (2012) Dirección de Calidad del Aire

**SMRN (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) (2010)** Síntesis de la Estrategia de Mitigación y Adaptación del Estado de Puebla ante el Cambio Climático, SMRN/ Puebla Gobierno del Estado, 358p.

**WMO**, (1986). A report of the International Conference on the Assessment of Carbon Dioxide and Other Greenhouse Gases in Climate Variations and Associated Impacts.



## CAPÍTULO 8

# CONSIDERACIONES DEL PLAN DE ACCIÓN ANTE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE CHIAPAS.

**Silvia Ramos Hernández<sup>1</sup>, Emmanuel Díaz Nigenda<sup>1</sup>, Horacio Morales Iglesias<sup>1</sup>, Williams Vázquez Morales<sup>1</sup>, Víctor Orlando Magaña Rueda<sup>2</sup>, Andrea Venegas Sandoval<sup>1</sup>, Iris Cossío Pérez<sup>1</sup> y María de los Ángeles Hernández Moreno<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático del

Instituto de Ciencias Básicas y Aplicadas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.

<sup>2</sup> Instituto de Geografía UNAM

<sup>3</sup> Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural

## INTRODUCCIÓN

El consenso de la comunidad científica internacional señala que el cambio climático global tendrá consecuencias de gran alcance sobre los sistemas sociales, económicos y ambientales. El IPCC (2013), señala que “La influencia humana en el sistema climático es clara. Es evidente a tenor de las crecientes concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera, el forzamiento radiativo positivo y el calentamiento observado, y gracias a la comprensión del sistema climático”. Por ello, la capacidad de responder a estas crecientes preocupaciones en torno del proceso de desarrollo en un contexto de sustentabilidad es, posiblemente, uno de los desafíos más importantes de nuestros tiempos.

Se reconoce a nuestro país y en paralelo al Estado de Chiapas, como una de las entidades donde se han propuesto iniciativas importantes para responder al desafío ante el Cambio Climático. En el 2011, se implementó el Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas (PACCCH, 2011), y después la actualización de éste en el 2013. Así mismo, se publicó en el 2015 la nueva Ley de Adaptación y Mitigación ante Cambio Climático del Estado de Chiapas, alineada con la LGCC y la ENCC, con lo que se sientan las bases para instrumentar los compromisos del Programa Estatal de Cambio Climático a través de los programas de las diferentes Secretarías de la Administración Estatal, para atender de manera integrada los retos de adaptación y mitigación ante el cambio climático.

El IPCC (2013), afirma que “Las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causa-



rán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático. Las emisiones continuas de gases de efecto invernadero causarán un mayor calentamiento y nuevos cambios en todos los componentes del sistema climático. Para contener el cambio climático, será necesario reducir de forma sustancial y sostenida las emisiones de gases de efecto invernadero. En este sentido, de acuerdo al Inventario de Gases de Efecto invernadero, (PACCCH, 2011), en el año 2010 el estado de Chiapas emitió 31,605.79 Gg CO<sub>2</sub> e, lo cual representa un incremento de casi 10% respecto a lo que se emitió en el año 2005 (28,161.08 Gg CO<sub>2</sub> e), siendo las emisiones originadas por el cambio climático de uso de suelo debido a las actividades forestales, agrícolas y pecuarias que se desarrollan en el estado (USCUSS); las de mayores emisiones de GEI.

El principal problema asociado al cambio climático es que afectará prácticamente a todos los sectores socioeconómicos, pues se prevén aumentos en la temperatura, lluvias extremas, reducción de disponibilidad de agua debido al decremento en las precipitaciones en algunas zonas; problemas de sequía.

Algunas regiones de Chiapas son más vulnerables ante los fenómenos hidrometeorológicos, como las “depresiones tropicales” que provocan inundaciones en las partes bajas de las cuencas, lo que se agudizará con otro tipo de afectaciones tales como la inestabilidad de laderas, deslizamientos, erosión de suelos y riberas de ríos, caída de bloques, hundimientos, entre otros.

Con respecto a la vulnerabilidad, se reconoce que las condiciones de pobreza extrema en la que vive mucha población rural expondrán a más peligros a dichas poblaciones, por lo que se esperan más acciones que incorporen medidas de mitigación y adaptación al Cambio climático. También en el PACCCH, (2011), se señala que dentro de las inversiones que el gobierno ha llevado a cabo principalmente por fenómenos hidrometeorológicos que más han afectado a la población, a la economía y al ambiente, se ha invertido más en la reconstrucción de los impactos que en la prevención y mitigación de los daños. Por ello, las estrategias de adaptación señaladas en el PACCCH (2011), y en el documento de su actualización, están basadas en un modelo de ejecución donde las alianzas estratégicas son clave para la coordinación intersectoriales e interinstitucionales de acciones. En ese sentido, la nueva Ley de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático para el Estado de Chiapas (2015), señala que es fundamental el desarrollo de espacios para la participación de los diferentes sectores de la población, siendo necesario el fortalecimiento de la institucionalidad para facilitar la implementación y el desarrollo de nuevos enfoques de adaptación y mitigación, que mejoren la forma de cómo se viene practicando la agricultura y ganadería, rubros importantes en la economía estatal, que demandan un giro hacia prácticas sustentables, y que coloca al ser humano y las organizaciones sociales en el centro de su desarrollo.

El cambio climático se compone de una serie de transformaciones en el clima que alteran a todos los demás componentes atmosféricos del sistema, a los ciclos naturales del carbono, del oxígeno y del agua, a los ríos y lagos, a la disponibilidad del recurso hídrico, a la vegetación, los

suelos, a las condiciones del océano, a los sistemas agroalimentarios, a la sociedad, a la economía.

En los últimos 100 años (1906-2005) la temperatura mundial se ha incrementado en  $0.74^{\circ}\text{C}$ , (IPCC, 2007). Los científicos, indican que, “Los datos de temperatura de la superficie terrestre y oceánica, combinados y promediados globalmente, calculados a partir de una tendencia lineal, muestran un calentamiento de  $0,85$  [ $0,65$  a  $1,06$ ]  $^{\circ}\text{C}$ , durante el período 1880-2012, y un incremento total de  $0,78$  [ $0,72$  a  $0,85$ ]  $^{\circ}\text{C}$ , obtenido del promedio del período 1850-1900 y el período 2003-2012. Agregan que si continuamos liberando gases de efecto invernadero hacia la atmósfera, en los próximos 100 años, las temperaturas aumentarán entre  $1.7$  a  $4.9^{\circ}\text{C}$  ( $3.1$  a  $8.9^{\circ}\text{F}$ ) en los próximos 100 años. Durante el último siglo, una pequeña cantidad de calentamiento de sólo  $0.6^{\circ}\text{C}$ , ha perturbado al planeta. De manera que, una mayor cantidad de calentamiento en el presente siglo acarreará muchos cambios a la Tierra y la manera en que podremos vivir en ella.

Según el reporte especial de escenarios de emisión (SRES, Special Report Emission Scenarios, 2000), para los próximos 20 años se proyecta un calentamiento de aproximadamente  $0,2^{\circ}\text{C}$  por década. Aunque los niveles de concentración de todos los gases de efecto invernadero (GEI) y aerosoles se mantuvieran constantes al año 2000, se esperaría un calentamiento de aproximadamente  $0,1^{\circ}\text{C}$  por década, siendo el nivel máximo extremo proyectado de temperatura a nivel global de  $6,4^{\circ}\text{C}$ .

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) en su cuarto informe, publicado en 2007. Establece que:

- El calentamiento se debe a la actividad humana con por lo menos 90% de certeza,
- El calentamiento medio de la temperatura registrada en la superficie de la tierra durante el siglo pasado se elevó a  $0,76^{\circ}\text{C}$ ,
- El ritmo de crecimiento actual de los niveles de concentración de gases de efecto invernadero (GEI), provocará un calentamiento promedio de  $0,2^{\circ}$  por década durante los próximos treinta años. Las temperaturas podrían aumentar de aquí al 2100,  $1,1^{\circ}\text{C}$  a  $6,4^{\circ}\text{C}$ , en función de diferentes escenarios.
- Las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero han aumentado considerablemente desde la época preindustrial. Sólo entre 1970 y 2004 aumentaron en un 70%.

Señala que el impacto del calentamiento global se traduce en al menos cinco aspectos:

- Fenómenos climáticos agravados: Multiplicación de ciertos eventos meteorológicos extremos (tormentas, inundaciones, sequías);

- Trastorno de numerosos ecosistemas, con la extinción de un 20 a 30% de las especies de plantas y animales, y también consecuencias importantes para los asentamientos humanos;
- Crisis relacionadas con las fuentes alimentarias: Alteraciones fuertes en la producción agrícola y serias crisis alimentarias, generando fuentes de conflicto y migración; plagas y enfermedades de plantas y animales.
- Riesgos para la salud: El cambio climático puede tener un impacto directo sobre el funcionamiento de los ecosistemas y la transmisión de enfermedades de animales susceptibles de portar patógenos potencialmente peligrosos para los seres humanos,
- Movimientos de población: se espera que el aumento del nivel del mar cause inundaciones en algunas zonas costeras, provocando una migración significativa. Desplazamiento de poblaciones de zonas de desastres causados por cambio climático.

## 8.1. EL ESTADO DE CHIAPAS ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO.

De acuerdo con los reportes de Estudio de Estado elaborados por la CONABIO (2013), el Estado de Chiapas representa para el país, la región de mayor importancia en biodiversidad por ser la zona de paso de especies de origen neártico y neotropical de la región mesoamericana. El territorio estatal presenta una condición única en cuanto a su diversidad de flora y fauna; aproximadamente 11,223 especies para el territorio chiapaneco: 4,026 son plantas vasculares; 1,646 corresponden a especies de vertebrados, entre ellas, 410 peces, 109 anfibios, 227 reptiles, 694 aves y 206 mamíferos.

Gracias a su posición geográfica, Chiapas tiene diversidad climática y altitudinal, al igual que diversos tipos de vegetación. Su conformación geológica ha dado lugar a extensas áreas montañosas hacia el sur, norte, este y oeste; con depresiones, valles y llanuras costeras, que conforman sus siete Regiones Fisiográficas: Llanura Costera del Pacífico (9% de la superficie estatal); Sierra Madre de Chiapas (18%); la Depresión Central (12%); Altiplano Central (15%); Montañas del Oriente (23%); Montañas del Norte (16%); Llanura Costera del Golfo (6%).

Posee una extensión litoral de 260 km, una plataforma continental de 67,000 km<sup>2</sup> y un vasto sistema hidrológico. Tiene los escurrimientos de los ríos en las dos de las más importantes cuencas: la Región Hidrológica Grijalva-Usumacinta (85% de la superficie estatal), con un escurrimiento medio que supera los 140 km<sup>3</sup> anuales, lo que representa aproximadamente 30 % del volumen total de escurrimiento anual de toda la República Mexicana y la Región Hidrológica Costa de Chiapas (14% de la superficie estatal), por lo que en el territorio chiapaneco se

produce el 40% de la energía hidroeléctrica nacional. Con todo este caudal, se tienen las presas hidroeléctricas más importantes de Chiapas: La Angostura, Chicoasén, Malpaso y Peñitas. Con todo este potencial, la entidad chiapaneca se ha visto sometida a un cambio drástico en el uso de sus recursos durante el último siglo y particularmente en las últimas cinco décadas, como se verá más adelante.

Las estrategias y acciones señaladas en el PACCCH (2011) y la actualización del mismo 2013, están principalmente encaminadas a proteger las selvas, bosques, suelos y aguas que impactan a los sistemas agropecuarios: mediante una estrategia de la participación de actores sociales que permita impulsar procesos conjuntos mediante las acciones de los programas gubernamentales, para incidir en las comunidades rurales y urbanas e implementar las medidas de adaptación y mitigación, entre las cuales sobresalen: la protección de las Áreas Naturales Protegidas (ANP's); el ordenamiento territorial, las obras y prácticas de restauración; el manejo y la restauración de bosques, suelos u aguas con enfoque de cuencas; preparación de mapas de riesgos y desarrollo de capacidades para la atención a contingencias; acciones y estrategias orientadas a la disminución de la vulnerabilidad y reducción del riesgo al que puede estar expuestas las poblaciones y los recursos. Todo ello, dentro de un enfoque de desarrollo con sustentabilidad.

Dentro de los impactos del cambio climático, están principalmente los originados por los fenómenos hidrometeorológicos, cuyas alteraciones en los patrones climatológicos representan una fuerte amenaza por el potencial de peligro de inundaciones, deslizamientos de laderas, erosión de suelos y el azolvamiento de cuerpos de agua, sequías, abatimiento de nivel de agua, ondas de calor, etc., por mencionar algunas de las amenazas latentes, según la intensidad o severidad del fenómeno, aunado al grado de vulnerabilidad de determinadas regiones y sectores de la población vulnerable, los cuales podrían convertirse en factores desencadenantes de un desastre.

En el Estado de Chiapas, se ha reconocido a la planeación del territorio y al ordenamiento ecológico como medios para reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático, los cuales pueden lograrse en el corto, mediano y largo plazo. Mediante una adecuada conservación de los ecosistemas y una buena gestión de las cuencas hidrográficas, por lo que las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático en la conservación y restauración de sus recursos y servicios ambientales contenidos en el PACCCH (2011) y la actualización 2013, son vitales para enfrentar y reducir la vulnerabilidad.

Finalmente, la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 1992), reconoce que el reto de Adaptación al cambio climático implica entender y caracterizar la vulnerabilidad, la cual es entendida como el grado de susceptibilidad e incapacidad de un sistema a enfrentarse a los efectos adversos del cambio climático.

La vulnerabilidad de un sistema deriva de su alta sensibilidad o de su baja capacidad de adaptación (IPCC, 2001). Los sistemas ecológicos, sociales y económicos son vulnerables y los más vulnerables son los más sensibles y los menos capaces de adaptarse, por lo que se debe ase-

gurar que las medidas y políticas de adaptación tomadas sean compatibles con las metas del desarrollo sustentable, lo que claramente representa un desafío para el avance de cualquier región en las condiciones de las alteraciones climáticas.

## **8.2. EL PROGRAMA DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO O DE CHIAPAS (PACCCH).**

La región chiapaneca, a pesar del alto impacto de las actividades antropogénicas sobre su territorio, es conocida por su riqueza biológica y cultural. Sin embargo, por la alta presión sobre sus recursos para el desarrollo agropecuario, forestal, hídrico, etc., una gran parte del territorio ha sido impactada negativamente, cuyas consecuencias en la población y sus recursos se viven todo el tiempo, principalmente los ocasionados por el clima (atmosféricos), sean sequías o altas precipitaciones e inundaciones, ondas de calor, tornados, etc., que afectan los cultivos, la salud, o provocan los desastres, etc., por lo que se reconoce que gran parte de las condiciones extremas en el clima y la vulnerabilidad a la que se está expuesto está aumentando año con año, reconociéndose que gran parte de esta vulnerabilidad ha sido construida y propiciada por la acción humana. Por ello, Chiapas se encuentra en una de las regiones en las que el cambio climático y las acciones de mitigación, adaptación adquieren una importancia mayúscula.

El territorio chiapaneco, por su posición geográfica; la diversidad orográfica con altitudes desde el nivel del mar hasta los 4200 m en el Volcán Tacaná (límitrofe con Guatemala); con exposición a las vertientes del Golfo, Pacífico y del Caribe; mantienen una gran variabilidad: climática, vegetal y por tanto de biodiversidad, lo que aunado a ser una región biogeográfica de gran influencia neártica y neotropical, le dan al territorio estatal una posición privilegiada por albergar especies de flora y fauna endémicas pero sumamente susceptibles a los cambios del clima y por tanto altamente vulnerables.

El cambio climático está señalado por organismos internacionales (IPCC), nacionales (INECC, ENCC), estatales (PACCCH), como el mayor reto ambiental que enfrentamos y enfrentaremos en este siglo, por lo que se establecen programas, con acciones y estrategias coordinadas de todos los sectores de la sociedad.

Por ello, las autoridades gubernamentales han impulsado la creación del Programa de Acción ante Cambio Climático (PACCCH 2011) y la actualización en el 2013, reconociéndose a Chiapas como uno de los Estados donde se han propuesto y desarrollado iniciativas importantes ante el Cambio Climático.

En PACCCH (2011), fue gestionado por el gobierno estatal a través de la Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural (SEMAHN), Conservación Internacional (CI), contando con financiamiento de Programas Estratégicos de la Embajada Británica en México, siendo este Programa, elaborado por el Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático.

co de la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas; con participación de EcoSur, COLPOS e Instituto de Geografía, UNAM. En el 2013, se realizó la actualización del PACCCH, con financiamiento de la SEMAHN, SEMARNAT (INECC), contando con la asesoría de expertos del Instituto de Geografía de la UNAM y del INECC.

En Diciembre de 2010, se publicó en el Periódico Oficial número 270, mediante Decreto número 003, la *Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas*, situación que posicionó a la entidad como la tercera a nivel nacional después de Veracruz y el D.F. en cuanto a elaboración y aplicación de legislación ambiental en materia de Cambio Climático. Esta ley fue reformada de acuerdo con algunas disposiciones vigentes de la federación en la Ley General de Cambio Climático. En el 2013, mediante Decreto número 190, se publicó en el Periódico Oficial número 029 (24 de abril de 2013) la nueva Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas, siendo reformada. En 2015 se publicó en el Periódico Oficial número 179-2<sup>a</sup>. Sección Tomo III, la nueva Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas. Así mismo, el Gobierno Estatal en el 2015, impulso un ambicioso programa educativo, para la sensibilización dentro del sector educativo oficial, el *Programa Educar con Responsabilidad Ambiental*, cuyos materiales tienen la finalidad de impulsar una fuerte toma de conciencia a todos niveles, para construir una plataforma ambiental desde la niñez y los jóvenes.

Tal como lo establece la Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas, para hacerle frente a éste se requieren cambios estructurales que conduzcan a acciones sociales que permitan mediante estrategias económicas, ambientales y tecnológicas sustentables dirigidas hacia la adopción de las tecnologías limpias, evitando el dispendio energético, la destrucción del patrimonio natural, mejorar los sistemas agropecuarios, los sistemas de tratamientos de residuos, mientras se realiza una gran campaña de educación y sensibilización en torno al cambio climático, y así, se mejoren las condiciones socioeconómicas de la población para evitar menos depredación de los recursos.

Actualmente, el PACCCH (2011) adquiere mayor fortalecimiento con la nueva actualización del programa 2013 y al desarrollarse políticas legales que buscan generar estrategias y acciones de mitigación y adaptación de largo plazo para revertir o mitigar los efectos y consecuencias del cambio climático sobre la vida de la población chiapaneca.

### **8.3. CONTEXTO SOCIAL ANTE CAMBIO CLIMÁTICO.**

Chiapas es una región eminentemente agrícola y pecuaria, actividad que desde principios del siglo pasado se fue acentuando, pese a que no todo el territorio tiene vocación agrícola, pues no todos los terrenos son susceptibles a un manejo agrícola o pecuario, sobre todo en terrenos montañosos susceptibles a la erosión y pérdida de suelos.



Desde el siglo pasado, los programas de ampliación de la frontera agrícola se fueron intensificando y con ello los procesos de deforestación y la ominosa roza, tumba, y quema. Esta “vocación” agrícola y pecuaria que en la actualidad es tan intensa en Chiapas, mantiene una fuerte dependencia de la economía de la población rural, sector que se suma a la alta vulnerabilidad ante cambio climático, siendo por tanto, uno de los sectores donde están dirigidas muchas de las estrategias y acciones de mitigación y adaptación.

Desafortunadamente, la población chiapaneca coexiste con la alta marginación, desnutrición y pobreza. De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI), en el 2015, Chiapas tenía 5, 217,908 habitantes, de estos más de la mitad (2, 623,759 habitantes), pertenecen a población rural. Mientras, CONEVAL (2012), señala que en la Situación de Pobreza y Rezago Social en el periodo de 2000 a 2015, el estado de Chiapas descendió del primero al tercer lugar en la escala de Componentes del Índice de Rezago Social Estatal y Nacional 2015. La CONAPO (2010), por su parte señala a la entidad chiapaneca como el segundo con mayor grado de marginación, ocupando también el segundo lugar de desnutrición, con un crecimiento demográfico promedio de 4.5% en el país.

Chiapas se distingue como uno de los estados del país, con una composición pluriétnica y pluricultural de los más ricos y diversos. INEGI (2011), reporta que en Chiapas hay 1, 141,499 personas mayores de 5 años que hablan alguna lengua indígena, lo que representa un 27,2% de la población de la entidad. No obstante esta riqueza natural y cultural, la CONAPO (2010), clasifica a la zona, con un índice de marginación muy alto (2.32). De los 122 municipios con los que cuenta la entidad, 48 son calificados con un grado de marginación muy alto, 39 con índice alto, 29 con grado de marginación medio, 1 con grado de marginación bajo y sólo 1 con índice de marginación muy bajo; por tanto, se ubica dentro de las tres entidades con mayor pobreza en el país.

De acuerdo a los resultados obtenidos con el índice de vulnerabilidad actual, utilizando el Censo de INEGI (2010), se observa que 984 localidades de las 27,540 que existen en el estado, presentan vulnerabilidad actual alta y muy alta, siendo 42 las que presentan vulnerabilidad muy alta. De los municipios que presentan más localidades con vulnerabilidad alta, corresponden a Chilón con 110 y a Ocosingo 139 localidades, en cuanto a los municipios con más localidades con vulnerabilidad muy alta corresponden a Pantelhó 10 localidades y a Ocosingo con 15.

Una amplia proporción de esta población de alta marginación, está ubicada geográficamente en zonas montañosas, donde el proceso de deforestación y el uso de la roza-tumba-quema ha sido muy acentuada en las últimas décadas, lo que ha añadido una extrema vulnerabilidad ante cambio climático por los fuertes procesos erosivos de suelos, los continuos desprendimientos y fenómenos de remoción de masas, fuertes deslaves que impactan incluso a cuencas extensas, como sucedió con el Huracán Stan en el 2005, el cual impactó una gran superficie de las regiones Soconusco, Sierra y Costa de Chiapas.

El trinomio pobreza/marginación/desnutrición, es altamente negativo ante el cambio cli-

mático, pues incrementa el grado de vulnerabilidad de la población expuesta a los efectos adversos por la variabilidad climática, ésta afecta la productividad agrícola y por tanto a la economía de la población. Como una consecuencia, se observan fenómenos constantes de migración de las zonas marginadas de origen rural a las ciudades, como resultado de la falta de opciones reales de desarrollo y vida digna en el área rural, lo que constituye un desafío muy grande para el desarrollo “sustentable”, ante las repercusiones que ya se tiene desde ahora el cambio climático.

#### **8.4. CONTEXTO AMBIENTAL ANTE CAMBIO CLIMÁTICO.**

De acuerdo al Programa Estatal de Desarrollo de Chiapas 2013-2018, el progresivo deterioro ambiental que prevalece en el estado de Chiapas es más que evidente y se ha agudizado en las últimas cinco décadas, reflejándose en la pérdida de bosques, selvas y cuerpos de agua, dando como resultado la disminución de la productividad por erosión del suelo, alteración de los ciclos naturales y disminución de la biodiversidad, acentuándose los efectos del cambio climático global.

Según datos reportados en el Inventario Forestal Nacional de 1994, Chiapas reporta una superficie de 5'100,000 hectáreas de terrenos forestales, de los cuales, 1'800,000 hectáreas son terrenos perturbados, que representan 35% de la superficie con vocación forestal, mientras que El Colegio de la Frontera Sur, el INEGI y la UNAM, reportan que en el periodo de 1975 a 2000, se perdieron por deforestación más de 1'200,000 hectáreas, que representa el 28% de la superficie de vocación forestal. Estudios recientes realizados por la Comisión Nacional Forestal (Conafor), reflejan una superficie forestal de 3'700,000 hectáreas, de las cuales 2'300,000 son superficies forestales degradadas y 1'400,000 son conservadas, observándose una pérdida de 1'400,000 hectáreas.

De acuerdo al PACCCH (2011), a pesar de los esfuerzos estatales y federales para frenar la deforestación y con ello, la alteración de los ecosistemas terrestre y su biodiversidad, entre los años 1993 y 2007 la deforestación neta del estado fue de 477,192 ha, lo que representa en términos porcentuales, una tasa de deforestación de 0.86%. Este cálculo no considera la degradación, sin embargo 20% de los bosques del estado se han degradado entre los años 1990-2009, principalmente los bosques conservados, representando ahora solo el 34% de la cobertura arbórea.

En otras palabras, aun cuando la deforestación en términos porcentuales no es mayor que las tasas nacionales, el ritmo de degradación es alarmante, ya que se pierden bosques conservados a una tasa del 3% anual. Esto da como resultado la pérdida de la productividad del suelo, inundaciones en las partes bajas de las cuencas hidrográficas, pérdida de captación de agua, erosión hídrica de suelos, deslaves y fragmentación de los ecosistemas. Tan solo, para el 2012, se preveían tasas anuales de deforestación de 0.73% basado en tendencias de 2002-2007 o 0.83% basado en tendencias de 1993-2007.

En el documento de la Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica del Estado de Chiapas, CONABIO (2013), señala al estado como el segundo con mayor diversidad de especies de plantas vasculares con cerca de 10,000, que representan 42% de las especies conocidas para el país. Así mismo, se conoce la existencia de 611 especies de hongos, 51 de algas, 359 de líquenes, 111 de moluscos terrestres, 487 de arácnidos, 4,533 de insectos, 14 de equinodermos, 267 de peces continentales, 111 de anfibios, 221 de reptiles, 206 de mamíferos y 697 de aves, confirmando que México se ubica en el grupo de países considerados megadiversos, estimándose que 47.5% de las especies de vertebrados terrestres reportados para el país, están presentes en el estado, siendo más de un tercio (446) endémicos a Mesoamérica. En este contexto existe el consenso de la necesidad de formar una sociedad comprometida en acciones que estén encaminadas a revertir esta problemática, mediante una sociedad organizada, para que instituciones gubernamentales y educativas promuevan acciones, programas, proyectos y actividades con el enfoque de desarrollo sustentable en nuestro estado.

Los ecosistemas y los sectores sociales de los que depende la población chiapaneca, están siendo y serán afectados por las amenazas de índole climática, cuyo origen son los causados por la mano del hombre, principalmente por las afectaciones originadas de la deforestación, incendios, etc., por lo que el análisis tanto en el contexto global, como local de los impactos y amenazas que se producen y producirán, son estudiadas en dos niveles de análisis, uno espacial y otro por recursos o sistemas. (Ver Tabla 1).

Uno de los impactos derivados del cambio de uso del suelo, particularmente de la deforestación, es que desde la década de 1970, se han intensificado los fenómenos hidrometeorológicos, incrementándose en intensidad y frecuencia. Se ha documentado un patrón de eventos extremos en el estado, por ejemplo, la presencia de huracanes, lluvias intensas, sequías y ondas de calor (PACCCH, 2011). Casi siempre, estos fenómenos aumentan la vulnerabilidad, pues están asociados con los deslaves, inundaciones, azolve en los ríos, lagos, esteros, presas, erosión de los suelos, ocasionados por la deforestación que deja al suelo expuesto a los efectos de la erosión hídrica, etc., provocando impactos ambientales y económicos significativos e inclusive tragedias sociales.

Tabla I. Vulnerabilidad ante cambio climático e impactos

IPCC (2014)	PNUD (2008)	ENCC (2013)	PACCCH (2011)
-------------	-------------	-------------	---------------

Ecosistemas terrestres Sistemas costeros, erosión costera	Ecosistemas terrestres y biodiversidad.		Ecosistemas y coberturas vegetales Zona costera
Ecosistemas marinos, Zonas bajas			
Ríos, lagos, inundaciones, sequía	Exposición a riesgos climáticos extremos Estrés y escasez de agua Inundaciones, Aumento del nivel del mar	Ecosistemas (agua, bosques, biodiversidad) Mantener los servicios ambientales que proveen, conservando y usando de forma sustentable los ecosistemas.	Recursos hídricos Riesgos climáticos extremos, inundaciones, ondas de calor, heladas, tornados Aumento del nivel del mar
Producción de alimentos y medios de subsistencia	Producción agrícola y seguridad alimentaria	sistemas productivos ante los efectos del cambio climático Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia	Poblaciones y economía vulnerable Sector agrícola, plagas, enfermedades Sector pecuario, enfermedades Suelos y tierras
Zonas urbanas, zonas rurales Salud humana. Medios de subsistencia y pobreza	Salud humana y acontecimientos climáticos extremos.	Sociedad/población Sector social ante los efectos de CC	Salud humana

Fuente: elaboración propia

De acuerdo al PACCCH (2011), a partir del análisis de los datos históricos de temperatura y precipitación, se generaron escenarios de cambio climático. Los resultados de estos, proyectan para el caso de la temperatura, los escenarios en el futuro cercano (2015-2039) con respecto a los datos históricos (1979-2003), un aumento de 2°C en las regiones de Los Altos, Frailesca, Sierra y Selva; así como aumento de 1°C en las regiones Centro y Norte. En tanto, para el futuro lejano (2080-2099) se prevé un aumento de 3°C y hasta 3.4 °C en las temperaturas promedio de las zonas Centro, Fronteriza y Los Altos

En el caso de la precipitación, se esperan aumentos de lluvia en volúmenes mayores a 0.7 mm/día en la región del Soconusco (con un rango de 3.5-12 mm/día actual) y reducciones del orden de entre -0.7 y -1mm/día para las regiones de Los Altos, Sierra, Fronteriza, Centro y Selva proyectado para el futuro lejano (2075-2099) (PACCCH, 2011).

El Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IEGEI 2010, PACCCH 2011) para el Estado de Chiapas, señala que en el año 2005, Chiapas emitió 28,161.08 Gg de CO<sub>2</sub>e, siendo el principal sector emisor el Uso de Suelo: Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSS), con un 57% o 16,182.08 Gg de CO<sub>2</sub>e que provienen principalmente de la deforestación y degradación forestal para la transformación de las tierras forestales a tierras agrícolas y pastizales para uso ganadero.

La contribución en cuanto a emisiones de GEI para 2010 en términos de CO<sub>2</sub> eq. por categoría, es la siguiente: Energía, representó 14.54% (4,212.71 toneladas de CO<sub>2</sub> eq); Agricultura, 17.19% (4,984.91 toneladas de CO<sub>2</sub> eq); Procesos Industriales, 0.55% (161.90 toneladas de CO<sub>2</sub> eq); Uso del Suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura, 59.09% (17,135.97 toneladas de CO<sub>2</sub> eq); y Desechos, 8.63% (2,503.38 toneladas de CO<sub>2</sub> eq).

En tanto el sector de agricultura-ganadería, donde se identificó a la fermentación entérica (digestión del ganado) como una fuente importante de emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) y la fertilización de tierras agrícolas que emite dióxido nitroso (N<sub>2</sub>O), generaron 5,392.28 Gg de CO<sub>2</sub>e, equivalente al 19%.

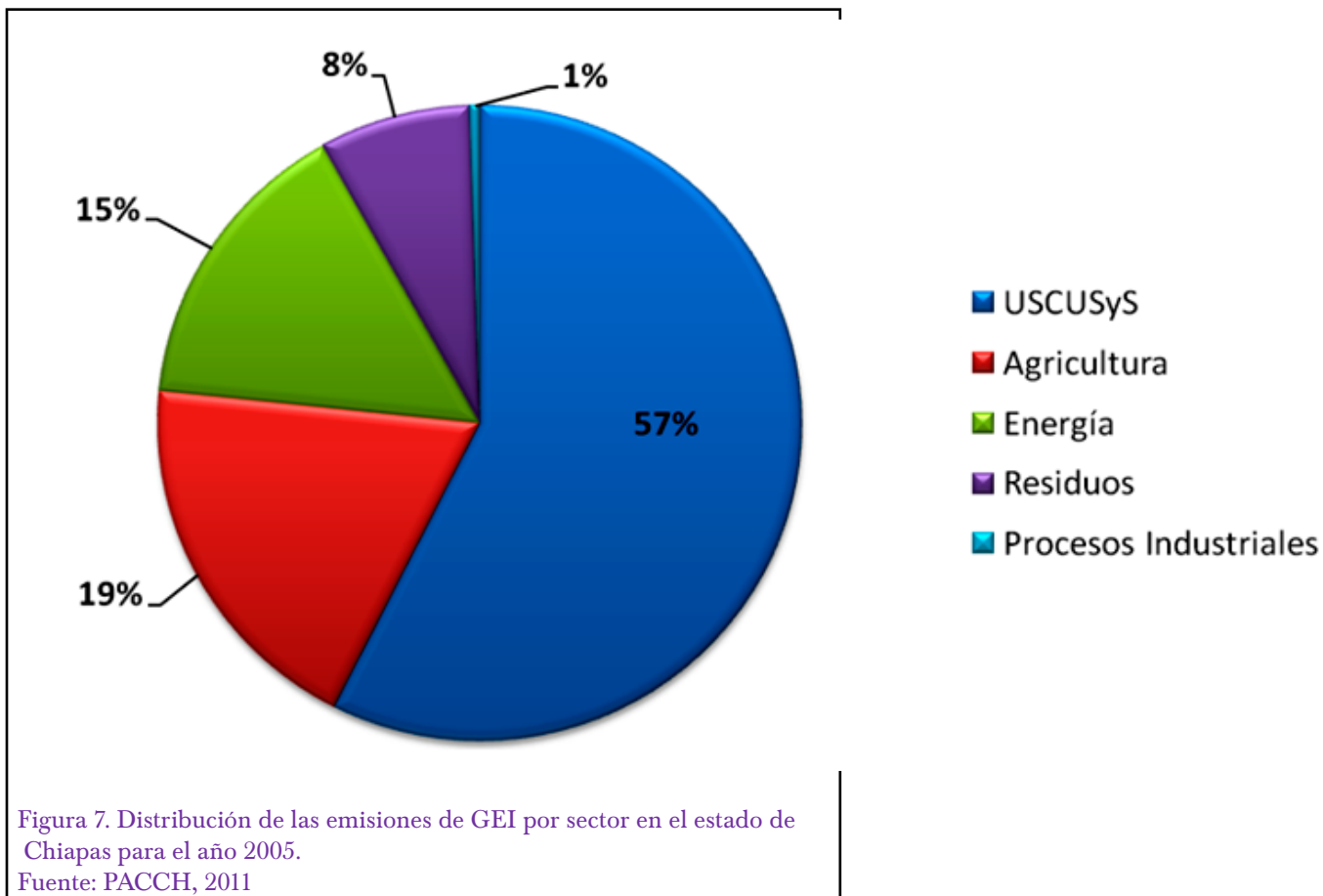
En Chiapas hay un gran desafío en cuanto a las emisiones generadas por el sector desechos, pues aportan 2,131.62 Gg CO<sub>2</sub>e contribuyendo con el 8%, en el cual los residuos sólidos y las aguas residuales cobran importancia, siendo también un sector importante para las estrategias de mitigación; finalmente el sector procesos industriales con emisiones provenientes de la producción de cal y alimentos, así como el consumo de gases refrigerantes (HFC), emiten apenas el 1% con 140.34 Gg CO<sub>2</sub>e. (Figura 7 y Tabla 2)

Debido al incremento de temperatura en el Estado, es muy probable que las ondas de calor sean más frecuentes y prolongadas, como en el caso de Tuxtla Gutiérrez donde se tiene registros. En la capital estatal, después de los años 70, se disparó el número de eventos de periodos cálidos que permanecen por lo menos 6 días consecutivos; contrario a lo que sucede con los casos de periodos fríos, las cuales prácticamente desaparecieron para el último cuarto del siglo XX, (PACCCH, 2011).

Tabla 2: Cantidades y % de emisiones de GEI por sector en Chiapas para el año 2005

SECTOR	% DE EMISIÓN APORTADA AL ESTADO	EMISIÓN (GG)CO <sub>2</sub> E
USCUSyS	57%	16,182.08
AGRICULTURA Y GANADERIA	19%	5,392.28
ENERGÍA	15%	4,314.16
DESECHOS	8%	2,131.62
PROCESOS INDUSTRIALES	1%	140.34

Fuente: PACCH, 2011



De acuerdo a un informe técnico del PACCCCH (2011), se realizó una estimación de la vulnerabilidad y susceptibilidad de los procesos de movimientos de tierra (remoción de masas, deslizamientos, derrumbes) en el Estado de Chiapas. Se llevó a cabo un análisis del impacto de los deslizamientos en las regiones montañosas de la entidad. En este estudio, se determinó que alrededor de una cuarta parte de las regiones montañosas son ya susceptibles a procesos de remoción de masas, lo cual, ante los efectos de cambio climático, debe ser considerado crítico, por los peligros e impactos a la población.

Se determinó que las cantidades de recursos aplicados a través de recursos federales tipo Fonden, no han mitigado los riesgos de nuevos desastres, por lo que desde el punto de vista de vulnerabilidad, se requieren medidas que podrían en principio ser costosas, pero sus efectos pueden ser potencialmente devastadores si no se realizan acciones de mitigación y prevención, por lo que lejos de ver enfoques catastrofistas ante el cambio climático, se requieren estrategias y acciones viables para evitar peores impactos y a la vez, la oportunidad de restaurar y mejorar el estado de los recursos naturales. Son muchos los retos, pues requieren de inversión de recursos y educación de la población, que propicie la participación activa de esta última ante los retos que implica el cambio climático.

## 8.5. CONTEXTO LEGAL ANTE CAMBIO CLIMÁTICO



Chiapas es una de las entidades en las que se ha dado prioridad al establecimiento de la Ley de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático a nivel nacional. Se buscan los mecanismos que hagan posible normar las actividades institucionales, y que cuyos programas y acciones contribuyan a mitigar el Cambio Climático, a través de la implementación de compromisos legalmente vinculantes para dar cumplimiento a metas y objetivos institucionales estatales. Por lo anterior, el 7 de Diciembre de 2010, se publicó en el Periódico Oficial número 270, mediante Decreto número 003, la *Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas*, situación que posicionó a nuestra entidad en un honroso tercer lugar a nivel nacional después de Veracruz y el D.F. en cuanto a elaboración y aplicación de legislación ambiental en materia de Cambio Climático.

Posteriormente, el 6 de junio de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la *Ley General de Cambio Climático*, la cual de acuerdo con lo establecido en su Artículo 2º, tiene por objeto:

- Garantizar el derecho a un medio ambiente sano y 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;
- Regular las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para lograr la estabilización de sus concentraciones en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático considerando en su caso, lo previsto por el artículo 2º de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y demás disposiciones derivadas de la misma;
- Regular las acciones para la Mitigación y Adaptación al Cambio Climático;
- Reducir la vulnerabilidad de la población y los ecosistemas del país frente a los efectos adversos del Cambio Climático, así como crear y fortalecer las capacidades nacionales de respuesta al fenómeno;
- Fomentar la educación, investigación, desarrollo y transferencia de tecnología e innovación y difusión en materia de Adaptación y Mitigación al Cambio Climático;
- Establecer las bases para la concertación con la sociedad, y
- Promover la transición hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono.

En el 2013 se emitió un nuevo ordenamiento jurídico en la materia mediante Decreto número 190; se publicó en el Periódico Oficial número 029 de fecha 24 de abril de 2013, la nueva *Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas*, esta nueva Ley

obedece a la finalidad de homologar el marco normativo con el de la Federación, por lo que se realizó una reforma integral retomando además algunas disposiciones vigentes.

En el 2015, se crea la nueva Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas, publicada en el periódico oficial numero 179-2<sup>a</sup>. Sección, Tomo III de fecha 13 de mayo 2015, fortaleciendo reformas estructurales importantes en la legislación ambiental en materia de Cambio Climático, subrayando la planeación e instrumentos de política medibles y evaluables, que permitan contribuir a garantizar el cumplimiento de las metas que México ha asumido dentro de los compromisos internacionales para disminuir la emisión de Compuestos y Gases de Efecto Invernadero (GEI) a la atmósfera.

## **CONCLUSIONES**

De acuerdo al IPCC (2013), en su Quinto. Informe de Evaluación; el desarrollo sostenible/sustentable y la equidad como base para analizar las políticas climáticas, señala que es necesario limitar los efectos del cambio climático para lograr el desarrollo sostenible, la equidad y la erradicación de la pobreza. Por tanto, la equidad y justicia son también condicionantes para la mitigación y la adaptación. Así mismo los países y regiones afrontan desafíos y circunstancias dispares y disponen de medios diferentes para abordar el cambio climático.

Como se sabe, las contribuciones pasadas y futuras de los países y regiones a la acumulación de GEI en la atmósfera son diferenciadas. Una gran parte de la población más vulnerable al cambio climático apenas ha contribuido a las emisiones de GEI, pero está sufriendo los impactos globales de las alteraciones del cambio climático, que socavan el desarrollo sostenible/sustentable, por lo que no se puede retrasar la mitigación y adaptación que origine mayores impacto en el presente y futuro.

Chiapas es una entidad cuya dependencia de los recursos ambientales es muy fuerte y los principales impactos del cambio climático están centrados en la disponibilidad de agua; eventos extremos, inundaciones, aumentos en el nivel del mar; la producción agrícola; alimentos y el hambre; las poblaciones indígenas; la morbilidad y mortalidad por vectores que pueden exacerbarse como dengue y chikungunya; intensificación de los procesos de desertificación y erosión de los suelos, la pérdida de biodiversidad.

Todas, las poblaciones dependemos de los bienes y servicios de los ecosistemas, pero la calidad de estos bienes se pierde al impactar principalmente a los sectores agrícolas y sobre la calidad del agua, siendo la población más pobre, la más vulnerables a su degradación.

Como la capacidad para enfrentar al cambio climático depende del desarrollo económico de las regiones, las características de marginación de un amplio sector de la población chiapaneca, fuertemente dependiente en su economía de la agricultura y la ganadería, la hace muy

vulnerable a los cambios del clima. La preocupación por frenar el nivel de deforestación y la degradación de los ecosistemas, la fragmentación de los hábitats y pérdida de biodiversidad, así como la excesiva erosión de suelos, aumenta la vulnerabilidad e impacto de riesgos de desastres ante los cambios climáticos.

No obstante, en Chiapas los esfuerzos centrados en el cambio climático se centran básicamente en el desarrollo de carácter normativo e institucional. Entre ellos se destacan: la importancia del Programa de Acción Climática (PACCCH 2011 y 2013), los inventarios base de GEI, sus estudios de vulnerabilidad, las metas de adaptación y mitigación; y el Programa Educar con Responsabilidad Ambiental, los cuales son la plataforma para las acciones multisectoriales consideradas también en los instrumentos de política climática en la nueva Ley de Adaptación y Mitigación (2015), en los que se incorporan componentes de planeación e instrumentos de política medibles y evaluables, para garantizar el cumplimiento de las metas para disminuir la emisión de compuestos y GEI mediante acciones estructurales, previendo la cooperación nacional e internacional y la estrategia de RED+, para mitigar de forma eficaz las emisiones de GEI y abordar la adaptación al cambio climático, mientras se ejecutan programas de las dependencias gubernamentales y no gubernamentales, que atienden las medidas estructurales y acciones urgentes para abatir y combatir de manera eficaz, la pobreza, la marginación y los sectores productivos, con miras a reducir la vulnerabilidad y fortalecer la capacidad de adaptación de la población pobre, en el marco del Programa de Acción Climática, los cuales se suman a los acuerdos y Agendas para el Desarrollo Sostenible 2030 recientemente instrumentado.

Finalmente, en las últimas dos décadas, Chiapas ha vivido los efectos adversos de fenómenos hidrometeorológicos como el Huracán Gilberto, el Huracán Stan, el Huracán Larry y los impactos de frentes fríos, inundaciones, trombas, sequías y deslizamientos, principalmente en las regiones Sierra, Costa, Depresión Central y Norte, por lo que es usual hoy en día escuchar que el clima está cambiando y por tanto, que se están elevando los riesgos, pero una buena proporción de la población expuesta y pobre, aun continúa ubicando viviendas en condiciones de riesgo ante las condiciones anómalas en el clima y colocándose cada vez más cerca del desastre, por lo cual, cada día cobra más importancia la gestión de riesgos asociados a la variabilidad climática y los extremos actuales, así que abatir las condiciones de pobreza y marginación de población en zonas de riesgo deben ser considerados como un punto de partida hacia la toma de acciones preventivas, correctivas, de preparación y educación sobre los potenciales impactos negativos del cambio climático.

## FUENTES DE CONSULTA

**Bitrón** B. D.; Acosta C. L., Eslava M.H.; Gutiérrez M. C.; Salas S. M.A. y Vázquez C. M. T. (2002). Impacto socioeconómico de los principales desastres ocurridos en la república mexicana en el año 2011. Serie: Impacto socioeconómico de los desastres en México. CENAPRED. México.

- CICC** (2007). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, Secretariado Técnico. SEMARNAT, México. Recuperado de: [www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/politica\\_ambiental/cambioclimatico/Pages/estrategia.aspx](http://www.semarnat.gob.mx/queessemarnat/politica_ambiental/cambioclimatico/Pages/estrategia.aspx)
- CEIEG INEGI** (2015). Compendio de Información Geográfica y Estadística de Chiapas (CIGECH). <http://www.ceieg.chiapas.gob.mx/home/sintesis-estadistica-y-geografica-de-chiapas/?maccion=9571>
- CIGERCC** (2014). Proyecto: Actualización del Programa Estatal de Cambio Climático de Chiapas 2013. Informe final. Dra. Silvia Ramos Hernández. Coordinadora. Centro de Investigación en Gestión de Riesgos y Cambio Climático. Documento en revisión. 99 p.
- CMNUCC** (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. FCCC/INFOMAL/84 GE.05-62301 (S) 220705. Naciones Unidas, Nueva York. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- CONAPO**. (2010). La situación demográfica de México 2010. [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/La\\_Situacion\\_Demografica\\_de\\_Mexico\\_2010](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/La_Situacion_Demografica_de_Mexico_2010)
- CONAPO** (2010). Dinámica demográfica 1990-2010 y proyecciones de población 2010-2030 Chiapas. 43 pp. [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/07\\_Cuadernillo\\_Chiapas.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/Proyecciones/Cuadernos/07_Cuadernillo_Chiapas.pdf)
- CONABIO** (2006). Capital Natural y Bienestar Social, 2006. Recuperado de: [http://www.conabio.gob.mx/2ep/index.php/Capital\\_natural\\_y\\_bienestar\\_social](http://www.conabio.gob.mx/2ep/index.php/Capital_natural_y_bienestar_social)
- , (2013). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad/Gobierno del Estado de Chiapas. México.
- , (2013). Estrategia para la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad del estado de Chiapas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 135 pp. Disponible en <http://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/Estrategia%20Chiapas.pdf>
- CONEVAL**. (2012). Informe de pobreza y evaluación en el estado de Chiapas 2012. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. México. 57 pp.
- ENCC** (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-40 Gobierno de la República. 60 pp. [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012\\_est\\_nal\\_cc.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_est_nal_cc.pdf)
- Gob. Edo. De Chiapas** (2013). Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2013-2018. Secretaría de Planeación, Gestión Pública y Programa de Gobierno. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 259 pp.
- INEGI** (2011). Perspectivas estadísticas de Chiapas. 95 pp. <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/perspectivas/perspectiva-chs.pdf>
- IPCC**. Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático. (2000). Emissions Scenarios. A Special Report of IPCC Working Group III. 25 pp. <https://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-en.pdf> Fecha de consulta: 09-05-13.
- , (2001). Tercer Informe de Evaluación Cambio climático. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas y Resumen técnico. Parte de la contribución del Grupo de trabajo II al Tercer Informe de Evaluación Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 93 pp. <https://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/impact-adaptation-vulnerability/impact-spm-ts-sp.pdf> Fecha de consulta: 09-05-13.
- , (2007). Cambio climático 2007. Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuar-

to Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A.). IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs. [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf) Fecha de consulta: 09-05-13.

- , (2013). Cambio climático. Base de ciencia. Afirmaciones principales. Resumen para responsables de políticas. [http://www.ipcc.ch/news\\_and\\_events/docs/ar5/ar5\\_wg1\\_headlines\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/news_and_events/docs/ar5/ar5_wg1_headlines_es.pdf) Fecha de consulta: 09-05-13.
- , (2014): Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 pp. [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf) Fecha de consulta: 09-05-13.
- , (2014): Resumen para responsables de políticas. En Cambio climático 2014: Mitigación del cambio climático. Contribución del Grupo de trabajo III al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, NY, Estados Unidos de América. 174 pp. Recuperado de [http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WGIIIAR5\\_SPM\\_TS\\_Volume\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg3/WGIIIAR5_SPM_TS_Volume_es.pdf) Fecha de consulta: 09-05-13.

**Ley General de Cambio Climático.** Publicado en el DOF el 06 de junio de 2012.

**Periódico Oficial del Edo. Chiapas.** (2010). Ley de Adaptación y Mitigación de Cambio Climático en el Estado de Chiapas. Pub Periódico Oficial del Estado número 270, 07 de diciembre 2010. Última reforma publicada mediante Periódico Oficial número 029 tomo III, de fecha 24 de abril de 2013. Decreto número 190.

**Periódico Oficial del Edo. Chiapas** (2015). *Nueva Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas* Publicación en el Periódico Oficial número 179-2ª. Sección Tomo III. Disponible en <http://www.congresochiapas.gob.mx/new/Info-Parlamentaria/ley%20para%20la%20adaptacion%20y%20mitigacion%20ante%20el%20cambio%20climatico%20en%20el%20estado%20de%20chiapas.pdf?v=Mg==>

**PACCCH** (2011). Programa de Acción Climática del Estado de Chiapas. Secretaria de Medio Ambiente e Historia Natural, SEMARNAT-INE, Embajada Británica, CIGERCC-UNICACH, ECOSUR, COLPOS, CONSERVACION INTERNACIONAL. Tuxtla Gutiérrez. Chiapas. 162 pp.

**PNUD** (2009). Informe sobre Desarrollo Humano 2007-2008 La lucha contra el cambio climático: Solidaridad frente a un mundo dividido.

—, (2009). Indicadores de desarrollo Humano y Género en México 2000-2005. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México. 31 pp. [http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr\\_20072008\\_summary\\_spanish.pdf](http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr_20072008_summary_spanish.pdf)

**Ramos** Hernández, S., Venegas Sandoval, A.; Pérez Sarmiento, G.C.; Cossío Pérez, I.G.; Hernández Moreno, M.A. (2013). Cambio Climático y Gestión de Riesgos y Cambio Climático para el Sector Educativo de Chiapas. Programa ERA. Secretaría de Educación. 92 p.

**SEMAHN** (2010). Ley para la Adaptación y Mitigación ante el Cambio Climático en el Estado de Chiapas. Diciembre de 2010, Periódico Oficial no 270.

—, (2011). Programa de Acción Ante el Cambio Climático del Estado de Chiapas. SEMAHN, CIMEX, INE, CIGERCC-UNICACH, UNAM, SEMARNAT, ECOSUR, EMBAJADA BRITANICA. CEMDA, COLPOS. 137

**Lilly Gama<sup>1</sup>, Dora María Frías Márquez<sup>1</sup> y Miguel Ángel Díaz Perera<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<sup>2</sup> Colegio de la Frontera Sur, Sede Villahermosa

## INTRODUCCIÓN

El estado de Tabasco, es un mosaico complejo de ecosistemas. Su diversidad, tiene una riqueza genética importante como reservorio para el futuro desarrollo, lo que implica una responsabilidad de protección, conservación y aprovechamiento sustentable, en un contexto de agudización de desigualdades sociales y pérdida de calidad de vida. Por lo tanto, resulta oportuno establecer estrategias, como los Programas de Acción Climática, que fortalezcan las capacidades institucionales y ciudadanas, para afrontar el futuro con mayor esperanza y certidumbre.

Tabasco se localiza en el Sur-Sureste de México, próximo a la Península de Yucatán. Colinda al norte con el Golfo de México, al sur con Chiapas, al este con Veracruz y al oeste con Campeche, en la franja posterior al istmo de Tehuantepec. Alberga poco más de 2,200,000 habitantes en 24,747 km<sup>2</sup>, y se divide en 5 subregiones (Los Ríos, Los Pantanos, Centro, La Sierra y La Chontalpa), y 17 municipios (Cappello et al., 2010; SEMARNAT-INE, 2008; CONAGUA, 2011), 14 de los cuales han sido considerados de influencia costera, por su cercanía al mar. La mayor parte de su territorio, corresponde a una planicie donde más del 95% del área, no sobrepasa los 30 metros sobre el nivel del mar (Gobierno del Estado de Tabasco, 2011a).

En cuanto a su vegetación y uso del suelo, el 15.6% corresponde a agricultura; 55.9% a pastizales; 4.4% a diferentes tipos de selva; cerca del 2.1% a manglar, 15.6% a tular, 2.8% a popal y el 1.5% a otros tipos de vegetación (INEGI, 2016). La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), estableció que las zonas por debajo de la cota de 10 metros sobre el nivel del mar, deberían ser considerados como zonas propensas a inundación, especialmente las zonas más bajas que se ubican en la región de los pantanos (Gobierno del Estado de Tabasco, 2013a).



## 9.1. GOBERNANZA Y EL CLIMA EN TABASCO

En general, esta planicie es de naturaleza estacionalmente inundable, en una de las zonas hidrológicas más complejas del país, la Grijalva-Usumacinta (que cubre un alto porcentaje de los estados de Chiapas y Tabasco, en México, y un gran porcentaje de Guatemala). Esta Región Hidrológica es la sexta en extensión en México (102,465 km<sup>2</sup>) y de acuerdo con la CONAGUA, puede tener escurrimientos naturales medios superficiales totales, de más de 100,000 millones de m<sup>3</sup> (lo equivalente a 50 veces el requerimiento de agua potable diaria, de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México), que representan más del 30% de los escurrimientos totales del país (SEMARNAT-CONAGUA, 2014).

Además de la cantidad de caudal, Tabasco recibe una de las mayores precipitaciones pluviales del país, rebasando los 5,000 mm anuales, en algunos puntos de la zona límite con Chiapas, lo que incrementa la complejidad de los análisis de los eventos hidroclimatológicos (Gobierno del Estado de Tabasco, 2011a).

Estas tierras bajas se caracterizan por presentar, un clima cálido húmedo con influencia marina y temperaturas elevadas que varían poco a lo largo del año (entre 24° y 28°C), (Gobierno del Estado de Tabasco, 2011a; Cappello et al., 2010). De acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificada por García (2004), existen tres tipos de climas tropicales lluviosos que se identifican por la letra (A): Cálido húmedo con lluvias abundantes todo el año (Af); Cálido húmedo con lluvias abundantes en verano (Am); y Cálido subhúmedo con lluvias abundantes en verano (Aw).

El subtipo predominante es el cálido húmedo con 95.5%; el 4.5% restante registra o un clima cálido subhúmedo en la parte oriental del estado, o un clima Af, que es el más húmedo en la subregión de la Sierra, colindante con el estado de Chiapas (García, 2004). Asociado a esta clasificación, de acuerdo a los registros de precipitación entre 1971 y 2000, la precipitación anual en promedio, fue de 2,095 mm (CONAGUA, 2015), superando en algunas regiones del territorio tabasqueño, los 3,000 mm anuales (Gama et al., 2010).

En el Tabasco de las últimas décadas, la variabilidad en la precipitación anual asociada a eventos globales como “El Niño” o “La Niña”, ha mostrado que tanto el excedente como la escases de agua, ocasionan problemas, debido a la carencia estatal de infraestructura adecuada para drenarla o por falta de reservorios, lo cual, provoca grandes inundaciones o problemas de distribución, respectivamente por falta de reservorios (SEMARNAT-INE, 2008).

Algunos otros elementos importantes a considerar son: temperaturas elevadas de poca variación, con una media anual entre 25.5 y 28.0°C; una temperatura máxima que se registra entre mayo y junio (41°C en 2016), antes de la estación lluviosa y del solsticio de verano, con un valor de temperatura media de entre 28 y 30°C y una media más baja en enero con un valor promedio de entre 21 y 25 °C; frentes fríos que se presentan regularmente durante 8 meses (extendiéndose

en ocasiones hasta mayo), y que representan casi el 80% de la precipitación anual; una época seca con una importante disminución de las precipitaciones y altas temperaturas que van de marzo a mayo, con eventos más largos, algunos años, en la zona de Los Ríos.

Por ubicación, y características fisiográficas y geomorfológicas, son varios los efectos que se espera se produzcan con el cambio climático. Un ejemplo es, que en menos de dos décadas, se han presentado inundaciones, resultantes de eventos hidrometeorológicos “extraordinarios” cada vez más intensos, con potencial de generar desastres.

La magnitud y duración, de la inundación ocurrida a finales de octubre e inicios de noviembre de 2007, donde grandes extensiones del estado de Tabasco y algunos poblados del estado de Chiapas no habían tenido precedentes (Gama et al., 2010). El volumen de precipitación, en lo que duró el evento asociado a un frente frío, superó todos los valores extremos registrados anteriormente, y en términos económicos, para el periodo de 2007-2011, se acumularon daños y pérdidas por hasta 57 mil millones de pesos, y en este último año, el impacto alcanzó más de 10 mil cuatrocientos millones de pesos, equivalentes al 2.3% del Producto Interno Bruto (PIB), del estado de Tabasco en 2010 (CEPAL, 2012, p. 35; Díaz Perera et al., 2017).

En el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), se tenían registros documentados de casos de precipitación en 24 horas, con valores por encima de los 300 mm en la región (SEMARNAT-INE, 2008); sin embargo, el análisis de la tendencia en los últimos años, indica que son cada vez más frecuentes, incrementándose los valores de los máximos registrados anuales de precipitación para algunos años (Gobierno del Estado de Tabasco, 2011b).

Sin embargo, aunque se tienen registros de inundaciones desde 1559, los reportes en cuanto a extensión, duración y periodicidad de estas, eran identificados por la población como parte de la dinámica de la región, incorporándola a su vida diaria (SEMARNAT-INE, 2008). En ese sentido, en Tabasco existe una cultura del agua, como experiencia adquirida mediante la interacción milenaria de los grupos sociales con el agua (Díaz Perera, 2014). A manera de ejemplo, el primer reporte escrito y cartografiado de una inundación que afectó el centro de San Juan Bautista, hoy Villahermosa, y que tuvo un impacto en otras regiones, data de 1879 como puede apreciarse en el mapa elaborado por el naturalista José Narciso Roviroso (Figura 1).

Es evidente que el avance de las fronteras agrícola y pecuaria, así como los procesos de urbanización, resultaron en una alteración de las características y potencial de las inundaciones temporales, sin embargo, en regiones como la zona por donde corre el río Usumacinta, se mantienen aún hoy de forma recurrente estos eventos de inundación, los cuales, han actuado como un limitante al crecimiento poblacional (SEMARNAT-INE, 2008).

Un tema que cada vez toma más fuerza en las zonas costeras, son las tendencias de elevación del nivel medio del mar. De acuerdo con la Organización Mundial de Meteorología, el nivel del mar se ha elevado 20 cm desde el inicio de este siglo (WMO, 2017), y localmente, se asocia

tanto a la salinización de la región Chontalpa, como al incremento en el potencial de los procesos de erosión costera que se han registrado en el estado (Núñez Gómez et al., 2016; Ortiz y Méndez, 1999).



Figura. 1. Croquis de la inundación de Macuspana, que tuvo lugar del 21 al 23 de septiembre de 1879, por José Narciso Rovirosa (1880).

Fuente:: Atlas Histórico del Estado de Tabasco (Gobierno del Estado de Tabasco, 1982).

De acuerdo a los estudios sobre vulnerabilidad y a las proyecciones hechas por los científicos, en relación con el deshielo de los glaciares, por el cambio en la temperatura promedio del planeta, algunas de regiones ubicadas en las costas con Tabasco, son susceptibles a ser inundadas por una elevación del nivel del mar o afectadas por lluvias torrenciales (Hernández-Santana et al., 2008; Núñez Gómez, et al., 2016; Ortiz y Méndez, 1999; SEMARNAT-INE, 2008).

La pasada década, ha sido la más caliente de acuerdo a los registros de los últimos 100 años. Al subir la temperatura se da una expansión térmica del agua y hay zonas de Tabasco altamente vulnerables por ser zonas bajas (menos de un metro sobre el nivel del mar). Existen proyecciones extremas respecto a las consecuencias de este cambio en el nivel del mar, que han variado conforme se cuenta con mayor información (IPCC, 2014; WMO, 2017).

Para poner en contexto histórico las capacidades y respuestas institucionales actuales, a los potenciales impactos asociados al cambio climático en Tabasco, es importante señalar que el es-

tado ha enfrentado fuertes transformaciones en su historia ambiental, asociada al desarrollo de diferentes actividades productivas (Toledo et al., 1983; Tudela, 1989), que se incrementaron con la conformación de la Comisión del Grijalva en 1951, las cuatro presas hidroeléctricas hoy conocidas como Peñitas, Malpaso, Chicoasén y La Angostura en la cuenca media, así como el Plan Limón, después Plan Chontalpa, con la intervención en 1965 de 83,000 hectáreas (de 350,000 programadas), y el Plan Balancán-Tenosique en 1972 con 115,000 hectáreas para incentivo agropecuario (Díaz Perera, 2016; Díaz Perera et al., 2017), y posteriormente en la década de los 70, la llegada de la actividad petrolera.

Entonces, el Gobierno del Estado de Tabasco encabezado por el Lic. Roberto Madrazo, con el antecedente de una Comisión para el Desarrollo de las Zonas Petroleras del Estado de Tabasco (CODEZPET), creada en 1984, y en respuesta al descontento de la población ante los impactos ambientales vinculados a esta actividad extractiva, creó en 1993 una “Comisión Interinstitucional para el Medio Ambiente y Desarrollo Social”, como organismo público descentralizado del Gobierno del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propios, identificada con sus siglas CIMADES, la cual funcionó con fondos de donativos de PEMEX y cuyo trabajo fue intensamente cuestionado por las Organizaciones Civiles locales de carácter ambiental.

Además, igualmente se creó una dirección de Ecología en la Secretaría de Comunicaciones, Asentamientos y Obras públicas (SCAOP), con atribuciones en materia de política ambiental y sin una línea clara para el desarrollo de estas funciones. El trabajo de esta dirección inicia con acciones en materia de educación ambiental a través del proyecto Ecoguardas, cuyo objetivo era la sensibilización de la población infantil del estado, para generar una actitud comprometida y de respeto, hacia la riqueza y potencial natural de los recursos.

A finales de esa administración (1999), se registró en el estado, un evento mayor de inundación, cuando está en el máximo cargo el Lic. Víctor Barceló Rodríguez, en suplencia de Madrazo, lo cual propició, un interés desde varios niveles y ámbitos de gobierno en el tema de desastres, por la situación de riesgo a inundación en la que se identifica particularmente, a la ciudad de Villahermosa y sus alrededores. Sin embargo, este evento es asociado a un desborde de los ríos de la región, por la operación de desfogue de la presa Peñitas en el río Grijalva, en Chiapas.

Durante el periodo 2002-2006, bajo la administración del gobernador Lic. Manuel Andrade, en el Periódico Oficial Extraordinario número 8, de fecha 22 de marzo de 2002, se publicó el decreto 063, en el que se aprueba con base en la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado, en sus artículos 26 fracción VII y 33, la creación de la Secretaría de Desarrollo Social y Protección del Medio Ambiente, con la que se contempla atender en una misma Dependencia, las políticas y programas, de desarrollo social y protección del medio ambiente en el Estado (SEDESPA), con una Dirección de Recursos Naturales y una de Recursos Hidrológicos, en la Subsecretaría de Protección Ambiental y Desarrollo Sustentable. A la primera, le asignan las atribuciones en materia de Política Ambiental, y a la segunda, los temas del agua.



En el Reglamento Interno de la SEDESPA se lee, que a la Dirección de Recursos Hidrológicos le corresponde, de acuerdo al artículo 32 Inciso IV: “Operar en coordinación con las autoridades federales correspondientes, la vigilancia de corrientes, ríos, lagos y lagunas en el Estado, y la protección de las cuencas alimentadoras y las obras de corrección torrencial”, o sea el tema de inundaciones. Ante la amenaza a futuros eventos con potencial para generar desastres, en 2002, el gobierno estatal a través de la Subsecretaría de Protección Ambiental y Desarrollo Sustentable, inicia su primera experiencia de planificación territorial, con la elaboración de un ordenamiento ecológico estatal, siguiendo la metodología propuesta por SEMARNAT (SEMARNAT, 2006), y se promueve una Ley de Protección Ambiental.

Con datos de monitoreo de emisiones en 2003 y a través de la Dirección de Impacto Ambiental, Tabasco busca generar su primer inventario de emisiones, y vincular al Gobierno Federal, con los temas ambientales asociados a la generación de los reportes nacionales de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), de 1990 a 1998, los cuales fueron informados en la Primera y Segunda Comunicación Nacional, ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).

En el 2004 el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCyTET), emitió una convocatoria (FOMIX-Gobierno del Estado de Tabasco), para solicitar la elaboración de estudios en el tema de impactos potenciales en Tabasco por cambio climático (Evaluación del efecto de las variaciones en el nivel del mar y régimen de precipitación, como fenómenos climáticos globales, en la planicie costera tabasqueña del Golfo de México. TAB-2003-C03-11474).

En seguimiento a lo establecido por el Gobierno Federal en materia de Ordenamiento, en 2000, Tabasco integra su primer comité de carácter técnico con la participación de diferentes sectores. El Comité Técnico Estatal de Ordenamiento Ecológico (COERET), para la elaboración, ejecución, seguimiento y evaluación del Programa, estaba conformado por más de 70 representantes de instituciones de gobierno, educativas y ONG´s. Este comité dio seguimiento al proceso, y al terminar la fase técnica, el Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco fue decretado en diciembre de 2006 (Gobierno del Estado de Tabasco, 2006).

En 2007, con un Ordenamiento Ecológico decretado y sin instrumentar, la nueva administración gubernamental encabezada por el Q.F.B. Andrés Granier, creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Protección Ambiental (SERNAPAM), y designó como titular a la oceanóloga Silvia Whizar Lugo. La estructura de esta nueva secretaría, tuvo una dirección de Cambio Climático en la subsecretaría de Política Ambiental. Ese mismo año, se iniciaron una serie de acciones con diferentes estrategias tendientes a identificar, tanto problemas de planeación territorial, como amenazas por cambio climático, que permitieran construir instrumentos de política ambiental para atenderlas.

A finales de octubre de 2007, ocurrió el mayor evento de inundación regional registrado hasta esa fecha (SEMARNAT-INE, 2008). Más del 60% del territorio tabasqueño (casi 700 loca-

lidades, distribuidas a lo largo de los 17 municipios del estado), quedó cubierto de agua y casi tres cuartas partes de la población resultaron damnificadas. Este evento tuvo un grave impacto socioeconómico en el Estado, en lo que se relaciona con pérdidas y daños en la infraestructura (calles y vialidades en la ciudad y caminos, puentes), los sectores productivos (agrícola, pecuario, e industrial), social (viviendas, hospitales y centros de salud, así como la mayoría de las escuelas de todos los niveles), así como con los ecosistemas y la biodiversidad (Perevochtchikova, M. y Lezama de la Torre, 2010). La cifra total estimada de daños y pérdidas, construida con la colaboración de autoridades y académicos, de acuerdo a la Comisión Económica para América Latina, llegó a 3 billones de dólares (CEPAL et al., 2008).

Ya en fase de recuperación del evento de desastre, en 2008, las autoridades aceleraron las acciones para identificar amenazas con potencial para generar desastres, que permitieran tanto generar y fortalecer instrumentos de política ambiental, como políticas públicas para su atención. Durante 2008, muchas instituciones hicieron presencia en Tabasco, para apoyar diversos procesos de atención en la recuperación del desastre y ante la preocupación de otras potenciales amenazas.

En una reunión entre el Secretario de SEMARNAT (Ing. Juan Rafael Elvira Quesada), el gobernador de Tabasco (químico Andrés Granier) y la rectora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT, M. en A. Candita Gil Jiménez), se decidió iniciar con apoyo de la Universidad, estudios que permitieran tener información técnica básica de vulnerabilidad, para elaborar el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco, con un proyecto financiado por el Instituto Nacional de Ecología (Evaluación de la Vulnerabilidad de los estados del Sureste de México, ante lluvias extremas debidas a la variabilidad y el cambio climático: Tabasco estudio de caso, INE-SEMARNAT 20090309) (SEMARNAT-INE, 2008).

Por otro lado, el Instituto de Ingeniería de la UNAM con apoyo de CONAGUA, actualizó el programa contra inundaciones, considerando nuevos polígonos potenciales de inundación (CONAGUA, 2011). Como parte de las acciones en ese sentido, se contemplaron dos planes: uno de Acción Urgente (PAU) y uno de Acción Inmediata (PAI).

Debido a la complejidad del sistema hidrológico de Tabasco y la abundancia de escurrimientos asociados a diferentes tipos de características (geológicas, geomorfológicas, climáticas y ambientales), con interacciones complejas, se requería de un programa integral que permitiera establecer las posibles acciones a seguir y proponer un Programa Hídrico Integral de Tabasco. Finalmente, partiendo de las características de los potenciales eventos meteorológicos e hidrológicos en la región, se propusieron obras de infraestructura hidráulica para la atención de inundaciones.

En consecuencia, con base en la experiencia del comité de ordenamiento y el evento de inundación, la SERNAPAM inició varios procesos vinculados al tema de cambio climático. Se emprendió el proceso de actualización del programa de ordenamiento, decretado en 2006 a fi-



nales de la administración de Lic. Andrade, para que incluyera escenarios de cambio climático y los nuevos polígonos de inundación potencial, derivados del análisis del impacto por el evento de inundación del 2007.

El CCyTET emitió una convocatoria FOMIX-Gobierno del Estado, que solicitó la generación de una red de colaboración de instituciones, para el análisis de los impactos resultantes de la inundación de 2007 en los diferentes sectores, promoviendo la creación de “Redes académicas, para la atención de las prioridades de Tabasco relacionadas con fenómenos potencialmente catastróficos”.

Resultado de ese proceso, se propuso la conformación de la Red Académica Sobre Desastres en Tabasco, liderada por la UJAT, el Colegio de Posgraduados Campus Tabasco y el Colegio de la Frontera Sur (RASDET, TAB-2007-C10-82422 FOMIX-Gobierno del Estado). La propuesta tenía que atender el tema de desastres naturales en el estado de Tabasco, a través del desarrollo de proyectos de investigación que tocaran cuatro ejes solicitados en la demanda: Cambio climático, Estudios de las relaciones entre los factores naturales y físicos, Impacto social y económico, y Normatividad, con el objetivo de crear una red académica multidisciplinaria, para desarrollar capacidades que permitieran evaluar, formular y coordinar, la normatividad en la prevención, mitigación, adaptación y recuperación, ante eventos potencialmente catastróficos que generen impactos ambientales, económicos y sociales, en el territorio tabasqueño. Los diferentes proyectos de investigación debían estar dirigidos a:

- 1) Aplicar y adaptar modelos con imágenes de alta resolución, para generar escenarios de los comportamientos dinámicos de las variables climatológicas, especialmente de precipitación y temperatura, que permitan pronosticar a corto, mediano y largo plazo, los escenarios que se presentarán en el estado. Los datos debían usarse para proponer una red de monitoreo, además de generar una agenda de Cambio Climático global para el estado, en la que se considerarán como participantes a las instituciones estatales, municipales, académicas y de la sociedad civil.
- 2) Realizar evaluaciones y monitoreos de la hidrodinámica de la cuenca, y de las variables relacionadas con los fenómenos extremos y ambientales, para proponer estrategias a corto y largo plazo, que permitieran minimizar riesgos y optimizar la recuperación ante eventos hidrológicos. Los datos de los monitoreos, permitirían tener valores reales para modelos físicos y matemáticos, para emplear y proponer soluciones al estado.
- 3) Realizar diagnósticos y propuestas de atención, en diversas áreas afectadas por las contingencias, mismas que incluyeran: las actividades económicas y productivas del estado, los efectos de los desastres en los grupos vulnerables, las respuestas organizadas de la sociedad civil, y el impacto en la educación y salud. Se propondrían programas de políticas

públicas, para prevenir y atender los impactos sociales provocados por los desastres naturales, en los ámbitos de salud, educación, desarrollo social, justicia, planeación urbana y combate a la pobreza.

4) Revisar la normatividad que aplicara a cada producto generado en los puntos anteriores, para sustentar su aplicación o proponer la generación de normatividad que permita su instrumentación.

Al mismo tiempo, asociado a una gestión de SERNAPAM, con fondos del Gobierno del Estado y asesoría del INE, un grupo de investigadores de la UJAT, en colaboración con otras instituciones, inició la integración de la sección de Vulnerabilidad del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco (SEMARNAT-INE, 2008). Para dar seguimiento a este proceso y en cumplimiento a los términos de referencia, para desarrollar el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco, se creó el 3 de junio de 2008, el Comité Interinstitucional de Cambio Climático de Tabasco (CICCT). Este comité, estuvo formado por los tres órdenes de gobierno, empresas, organizaciones civiles, organizaciones empresariales y académicos, con la participación de:

## SECTOR GOBIERNO

Federal: SEMARNAT, CONAFOR, CFE, PEMEX Exploración y Producción, y Gas y Petroquímica básica.

Estatad: SEDAPOP, SAOP, Secretaría de Educación, SEPLAN, CCYTET y SERNAPAM.

Municipal: Cárdenas, Centla y Paraíso.

## SECTOR ACADÉMICO

División Académica de Ciencias Biológicas, UJAT.

Colegio de Postgraduados, COLPOS.

Colegio de la Frontera Sur, ECOSUR.

Centro Regional para la Producción más Limpia, IPN.

## SECTOR SOCIAL:

Profesionales Especialistas del Medio Ambiente, PROEMAC, A.C.

Proyecto Génesis Agricultura Integral, S. P. R. de R. L.

Colegio de Ingenieros Civiles.

Unión Regional Agrícola de Productores de Plátano de la Sierra.

#### SECTOR EMPRESARIAL:

Cementos Holcim-APASCO.

CANACINTRA.

#### H. CONGRESO DEL ESTADO:

Comisión de Ecología, Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable

Con el CICCT establecido para dar seguimiento, a los responsables de construir el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco, la SERNAPAM se propuso generar grupos de seguimiento, a los procesos de construcción del programa por temas (Vulnerabilidad, Mitigación y Adaptación).

Por otro lado, internamente propuso la creación de una Red de Monitores del Agua, una Red de Monitores de Aire y un laboratorio, que permitiera ir integrando en acciones de gobierno, los resultados de estos grupos de seguimiento y las acciones asociadas a los resultados de estas redes, para atender el tema de cambio climático.

Los grupos integrados asumieron diferentes tareas, como la integración de información para la generación del inventario de emisiones, la revisión de la legislación ambiental estatal y la verificación de que la planificación territorial (Ordenamiento Ecológico), estuviera alineada a las nuevas condiciones del estado con base en los nuevos escenarios, lo que facilitara al estado definir políticas públicas, que permitieran a la población desarrollar estrategias locales de adaptación y mitigación.

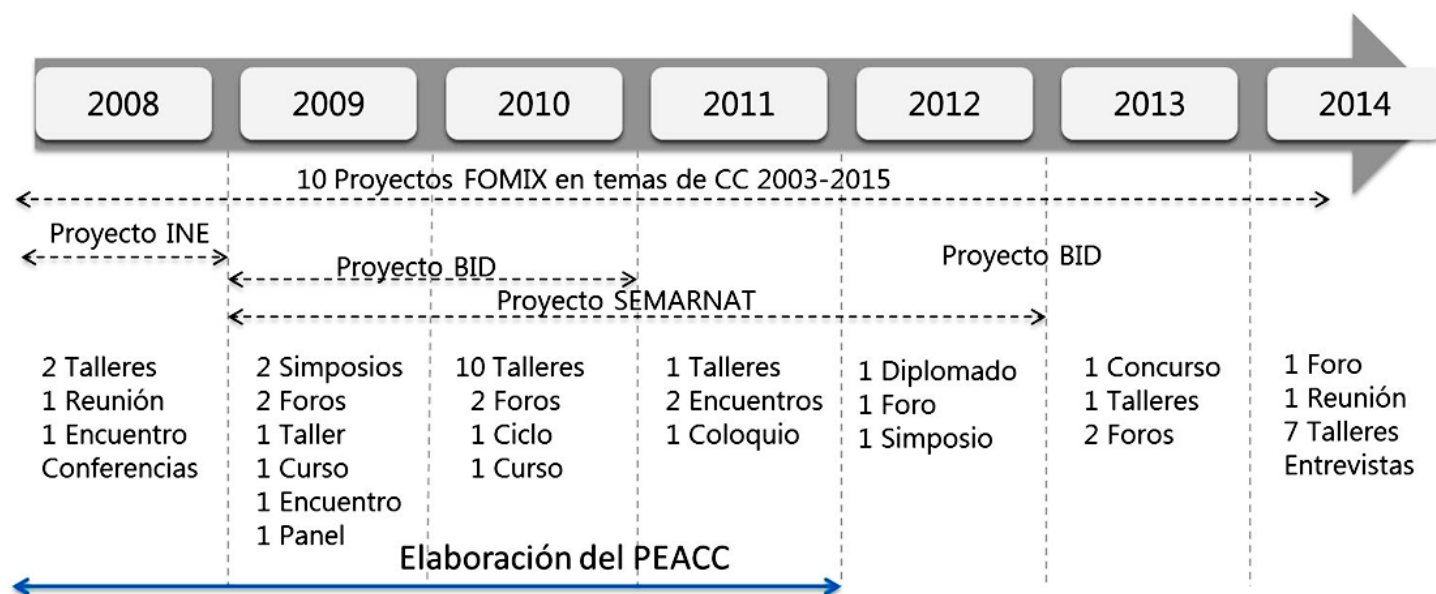
Paralelamente, se inició el proceso de elaboración de una Agenda de Género ante el Cambio Climático, para el estado (Gobierno del Estado de Tabasco y Ecosur, 2010). El elemento central de la agenda, fue la posibilidad de elaborar políticas públicas con una perspectiva de género, lo que implicaba identificar las necesidades diferenciales que existían entre hombres y mujeres, y que influían en la aplicación de los diferentes programas gubernamentales, especialmente en los temas como adaptación y mitigación ante el cambio climático, garantizando acciones afirmativas para la equidad de género, a nivel de política pública (Gobierno del Estado de Tabasco y Ecosur, 2010).

En general, esta agenda estaba asociada al interés de la Secretaría, de incorporar la perspectiva de género en el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco, a partir de un modelo “bottom up” (Gobierno del Estado de Tabasco y Ecosur, 2010).

El modelo implementado, a través de talleres participativos, consideraría las propuestas generadas por la población para la construcción de planes y programas, especialmente la información derivada de los conocimientos de los más vulnerables, que permitieran entre otras cosas, garantizar el cumplimiento de acuerdos internacionales a nivel local. Con la perspectiva de género integrada, se buscaba fomentar la participación equitativa de mujeres y hombres, en acciones de mitigación y adaptación, ante los efectos del cambio climático.

Otra acción importante que se implementó, fue la capacitación y formación de recursos humanos, tanto a través de la educación formal como no formal, en las instituciones académicas participantes, como también en las instancias gubernamentales, para generar personal técnico capacitado e informado en el tema.

Se organizaron talleres, cursos, seminarios locales y regionales, conferencias a diferentes grupos y sectores, en el tema de cambio climático, donde participaron tanto la SERNAPAM como el INE, académicos y consultores, en diferentes temas. En la figura 2 se presenta un resumen de las acciones que fueron implementadas desde el 2002, durante la elaboración del programa y hasta el 2014, aunque se siguieron realizando asociadas al PEACC (Ver Figura 2).



No se consideran en el diagrama, las conferencias, entrevistas en diferentes medios

Figura 2. Acciones llevadas a cabo en Tabasco, asociadas al tema de cambio climático.

Fuente: Elaboración propia

## 9.2. PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE TABASCO.

El PEACC contiene elementos clave para orientar la política pública local, sin embargo, requiere una revisión de los objetivos y los temas clave, el establecimiento de metas e indicadores, así como la generación de una visión consensuada hacia lo que deben ser las acciones futuras en el Estado de Tabasco (Gobierno del Estado de Tabasco, 2011a).

En general, contiene:

- 1) Inventario de Gases de Efecto Invernadero (IGEI) con Línea Base 2005 de Emisiones por Sector: Energía, Transporte, Procesos Industriales, Deshechos, Aguas Residuales, Agricultura (Cambio de uso del suelo y Silvicultura).
- 2) Escenarios de emisiones para el 2020 y 2050
- 3) Escenarios de Cambio Climático y Vulnerabilidad de Tabasco
  - Escenarios climáticos
  - Análisis de eventos de lluvias extremas
  - Vulnerabilidad del estado de Tabasco
- 4) Vulnerabilidad del estado de Tabasco al Cambio Climático
  - Vulnerabilidad ante fenómenos meteorológicos extremos
  - Vulnerabilidad en zonas costeras del estado de Tabasco
- 5) Acciones de Mitigación y Adaptación (60 acciones)

Acompañando a la elaboración de este programa, se realizaron actividades de: capacitación y profesionalización en materia de cambio climático, implementación de un Programa de Divulgación y Sensibilización ante el Cambio Climático y elaboración de la Agenda de Género ante el Cambio Climático. Sin embargo, a la fecha de publicación del programa, el esfuerzo realizado no se refleja en el documento por no incluir estrategias, líneas de acción, metas a corto, mediano o largo plazo o indicadores para facilitar su proceso de instrumentación. Es evidente que a la administración en turno, no le alcanzó el tiempo de proponer un documento que permitiera su instrumentación, como fue en el caso del Ordenamiento Ecológico.

La instrumentación de un Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático en Tabasco, se hace relevante, puesto que es un tema de seguridad estratégica en el contexto estatal y nacional. Con la elaboración del PEACC, se buscaba definir, analizar y proponer, las medidas

estratégicas necesarias para enfrentar el cambio climático en el Estado, con medidas de mitigación (reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, GEI), y adaptación, para garantizar la integridad de las comunidades y desarrollar capacidades para enfrentar los impactos adversos.

El PEACC, debía ser un instrumento que permitiera sustentar las políticas públicas y acciones relacionadas al cambio climático, dentro del ámbito de competencia del gobierno estatal, además de conformarse como un elemento importante de la ruta crítica para la política de cambio climático, identificando acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad, ante los impactos del cambio climático y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

En el caso particular de Tabasco, la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático y la presión sobre los ecosistemas, por la expansión de las actividades productivas primarias e industriales, obligan a buscar acciones orientadas a la conservación, protección y restauración de los recursos naturales, para contribuir al mejoramiento del entorno.

La evidencia científica, la información económica y los datos de los costos de desastres, indican que, si no se toman medidas de forma urgente, los costos sociales, económicos y ambientales, serán sumamente altos para Tabasco, por la recurrencia de eventos hidrometeorológicos extremos, que amenazan la vida y afectan el patrimonio. Debido a este vacío de posibilidades de instrumentación, del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático en Tabasco, para no repetir el esfuerzo de construcción de un Programa reciente, la actual administración propone la elaboración de una Estrategia Estatal de Cambio Climático, que permita generar con base en la información existente del programa, líneas de acción, metas e indicadores de seguimiento.

El PEACC, como eje rector, identifica áreas de atención que contribuyen, sin duda, a mitigar los efectos del cambio climático y que incluye además, el establecimiento de la Agenda Local de Género como un eje integrador. En general, el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático para el estado de Tabasco (Gobierno del Estado de Tabasco, 2011a), aportó información referente a:

- 1) Identificar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), y las opciones de mitigación de las mismas,
- 2) Identificar los impactos físicos, socioeconómicos y ambientales, el riesgo y la vulnerabilidad actual y proyectada en el estado de Tabasco, ante la variabilidad y el cambio climático, y
- 3) Desarrollar las opciones de adaptación al cambio climático a nivel estatal.

Sin lugar a dudas, la elaboración e integración del PEACC generó fortalezas y capacidades acerca de los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, en el ámbito estatal y municipal. Es probable que la falta de capacidad para completar el proceso, se hubiera



vinculado a los intensos eventos de inundación, que se repitieron año con año en diferentes partes del estado, comprometiendo las capacidades locales. Por otro lado, aunque terminada, lamentablemente, aún no se implementa la Estrategia Estatal de Cambio Climático y pronto el PEACC requerirá de un proceso de actualización, por lo que se espera, las capacidades adquiridas permitan que en una próxima actualización, el documento generado incluya las líneas de acción y metas, que faciliten su instrumentación.

### **9.3. EL ESTADO DE TABASCO MARCO NORMATIVO**

Con fundamento en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en el artículo 4 se reconoce el derecho a la protección de la salud y a un ambiente saludable; por otro lado, el artículo 25 promueve el desarrollo sustentable y la protección del ambiente; y en el artículo 27, se asigna responsabilidad sobre la propiedad de las tierras y aguas, y a los niveles federales, estatales y municipales de gobierno, para el desarrollo y conservación de los recursos naturales, y para lograr el desarrollo sustentable del país.

La Ley General de Cambio Climático (DOF, 2012), en su artículo 8, señala las responsabilidades de los estados, asociadas a formular, conducir y evaluar, la política estatal en materia de cambio climático; formular, regular, dirigir e instrumentar, acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, y generar estrategias para atender diferentes temas asociados, como preservar los ecosistemas y sus recursos hídricos; la seguridad alimentaria; la prevención y atención de enfermedades derivadas de los efectos del cambio climático, o elaborar e instrumentar su programa en la materia, promoviendo la participación social.

El estado de Tabasco no cuenta con una ley específica en cambio climático, está en proceso de elaboración desde la administración gubernamental anterior. Sin embargo, tiene un marco legal con una serie de instrumentos de política pública vinculantes, al tema de cambio climático. La Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tabasco (Gobierno del Estado de Tabasco, 2013b), señala en el inciso XXXIX del segundo artículo, que “Toda persona tiene derecho a un ambiente saludable y equilibrado”. Las autoridades “instrumentarán y aplicarán, en el ámbito de su competencia, planes, programas y acciones, destinadas a: la preservación, aprovechamiento racional, protección y resarcimiento de los recursos naturales, de la flora y la fauna existente en su territorio; prevenir, evitar y castigar toda forma de contaminación ambiental; y promover el uso de energías alternativas”.

De acuerdo con el artículo 5 inciso VI de la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco (Gobierno del Estado de Tabasco, 2013c), se considera de utilidad pública la adaptación y la mitigación al cambio climático. Además, en el artículo 7 se establecen principios de política ambiental, directamente vinculantes al tema o acciones de atención en relación al cambio climático (Cuadro 1).

### Cuadro 1. Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco

- I. Los ecosistemas son patrimonio común de la sociedad, y de su equilibrio dependen la vida y las posibilidades productivas del país;
- III. Las autoridades y los particulares, son corresponsables en la protección, preservación, conservación y restauración del ambiente, así como del manejo de los ecosistemas y el mejoramiento de la calidad del aire, del agua y del suelo del Estado, con el fin de proteger la salud humana y elevar el nivel de vida de su población;
- VI. La prevención de las causas que generan los desequilibrios ecológicos, es el medio más eficaz para evitarlos;
- VII. La conservación, restauración y el manejo sustentable de los recursos naturales del Estado, prevalecerán sobre cualquier otro tipo de uso y destino que se pretenda asignar;
- VIII. El aprovechamiento de los recursos naturales renovables, debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su biodiversidad y renovabilidad;
- IX. Los recursos naturales no renovables deben utilizarse, de modo que se evite su agotamiento y la generación de efectos ecológicos adversos;
- XI. Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar, por lo que las autoridades en los términos de ésta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;
- XII. Garantizar el derecho de las comunidades y grupos vulnerables, incluyendo a los pueblos indígenas, a la protección, preservación, uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como la salvaguarda y uso de la biodiversidad, de acuerdo a lo que determine la presente Ley y otros ordenamientos aplicables;
- XIII. Garantizar la participación de las mujeres en la protección, preservación, aprovechamiento y desarrollo sustentable de los recursos naturales;
- XVII. Cualquier programa, proyecto o acción, que se desarrolle en el estado deberá garantizar el mantenimiento y conservación de la biodiversidad, así como de la continuidad e integridad de los ecosistemas;
- XIX. La implementación de políticas públicas estatales, que deberán considerar medidas de mitigación y adaptación ante el cambio climático;
- XX. La planeación territorial como base para el desarrollo sustentable, la conservación de los ecosistemas, servicios ambientales y la disminución del riesgo de la población y su patrimonio;
- XXI. Atender las emergencias o contingencias ambientales, para contrarrestar los efectos que se puedan provocar a los recursos naturales y ecosistemas

Además de los señalamientos que establece la Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco, en el tema de política ambiental, señalados anteriormente, el Gobierno considera como vinculantes todos los instrumentos generados tanto por el Gobierno Federal como Estatal, como son, los planes de Gobierno, los Programas Sectoriales, los Programas Especiales y las Estrategias con acciones directas e indirectas en materia de cambio climático. De igual forma considera los convenios internacionales firmados por México en esta materia.

En este sentido, la actual administración se rige por el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018 (Gobierno del Estado de Tabasco, 2013d), y cada área de gobierno ha construido Programas Sectoriales (2013-2018) vinculantes al mismo, que incorporan en diferentes formas de atención el tema del cambio climático, como parte de su planificación sectorial, diseño e implementación de políticas públicas, proyectos e inversiones, especialmente en el caso del Programa Sectorial de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental (Gobierno del Estado de Tabasco, 2013e).

Estas formas de atención pueden ser incluidas de manera general, al atender impactos reconocidos como asociados al tema, o directamente y explícitamente, como mitigación y adaptación al cambio climático, como parte de sus objetivos, estrategias y líneas de acción. Es importante señalar que, debido a las experiencias de eventos de desastres en la región, la mayoría de los programas sectoriales señalan en sus diagnósticos, que las características hidrológicas e hidráulicas del Estado, representan retos con diversos matices, de acuerdo con el sector del que se trate, y con potencial de aprovechamiento y riesgo, con acciones directas e indirectas en materia de cambio climático.

En ese sentido, destacan líneas de acción con estrategias clave para la adaptación al cambio climático, mostrando que aunque no se definan con ese nombre, si existe articulación directa entre el tema de adaptación y mitigación, con los programas sectoriales. Además, como ya se señaló de la vinculación con otros instrumentos de planeación, como son el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal (POETT), decretado en 2006 y actualizado en 2013, que orienta los usos del suelo, las acciones de eficiencia energética, el Atlas de Riesgo del Estado de Tabasco y los atlas municipales que han sido elaborados como es el caso del municipio de Centro, donde se ubica la ciudad de Villahermosa.

La SERNAPAM, es la responsable de la aplicación de la política ambiental en Tabasco, de acuerdo al artículo 38 bis de Ley Orgánica del Poder Ejecutivo del Estado de Tabasco. La Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco, establece en su primer artículo, que su objeto es proteger el medio ambiente, que es considerado un bien jurídico de titularidad colectiva, lo que comprende al establecimiento y aplicación de los instrumentos de política ambiental, necesarios para prevenir afectaciones a dicho bien jurídico, así como los instrumentos necesarios para dar seguimiento.

Además, durante esta administración se reinstaló (2013) la CICCT que había sido creada en 2011. Actualmente esta comisión está conformada por los titulares las siguientes instancias de gobierno (participan entre otros, las secretarías del Gobierno Estatal):

Secretaría de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental (presidente)

Secretaría de Desarrollo Social (secretario técnico)

Secretaría de Gobierno

Secretaría de Planeación y Finanzas

Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesquero

Secretaría de Desarrollo Económico y Turismo

Secretaría de Salud

Secretaría de Educación

Secretaría de Ordenamiento Territorial y Obras Públicas

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Secretaría de Seguridad Pública

Comisión Estatal de Agua y Saneamiento  
Coordinación General del Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Tabasco  
Comisión Estatal Forestal  
Coordinación General de Desarrollo Regional y Proyectos Estratégicos  
Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia  
Coordinación General de Protección Civil

En síntesis, el Estado de Tabasco cuenta con bases institucionales para la actuación coordinada y articulada, para la instrumentación de acciones para enfrentar el cambio climático.

#### **9.4. EL SECTOR EMPRESARIAL Y LA SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA**

Cuando se inició el proceso de elaboración del PEACC del estado de Tabasco, la sociedad civil organizada en temas ambientales, ya tenía más de 20 años en la entidad, vinculada principalmente a impactos ambientales, derivados de las actividades de la industria extractiva (Macías Valadez et al., 2008).

Sin embargo, se identificó a este tipo de organizaciones como actores clave, particularmente en la implementación de estrategias de adaptación, el establecimiento de políticas de cambio climático y la construcción de programas estatales, ya que constituyen en sí, un avance en la relación entre la sociedad y el medio ambiente.

Debido a las experiencias vividas, la mayor parte de la población tiene una opinión que dar en el tema de Cambio Climático. Es importante señalar que no todos identifican lo que potencialmente está asociado como causa, sin embargo, destacan dos ejemplos interesantes que se mencionarán a continuación; estas dos experiencias fueron seleccionadas porque tuvieron directa o indirectamente participación en la elaboración del PEACC.

##### **9.4.1. SOCIEDAD CIVIL ORGANIZADA (ASOCIACIÓN ECOLÓGICA SANTO TOMAS)**

Sin duda, las organizaciones de la sociedad civil siempre han jugado un papel importante en el desarrollo de los estados y Tabasco no ha sido la excepción, enriqueciendo con sus experiencias, acciones que pueden ser replicadas o evitadas en situaciones similares.

En relación al tema de cambio climático y en respuesta a la inundación de 2007, que dejó a la población devastada económica y psicológicamente, se involucraron muchos actores sociales quienes proporcionaron ayuda a los damnificados, participando también las organizaciones de

la sociedad civil, tanto del estado, como nacionales, entre ellas, la Asociación Ecológica Santo Tomás A.C.

Esta, es una aguerrida campaña contra autoridades del gobierno que se constituyó en 1995, cuyo objetivo es la defensa de los recursos naturales, y su creación fue motivada por los impactos de la actividad petrolera en Tabasco. En esta organización han colaborado muchos actores reconocidos del Estado. Originalmente realizaron capacitaciones en diferentes sectores productivos de la costa tabasqueña y actualmente está enfocada en la incidencia en políticas públicas, y en la transparencia y acceso a la información.

Sin embargo, en el tema de cambio climático, abiertamente han aludido a la vulnerabilidad del estado y la falta de atención de las autoridades, en todos los foros posibles. Su trabajo se desarrolla principalmente en la Región Chontalpa-Costa y Los Ríos, en aspectos organizativos, productivos, comerciales, ambientales, de vigilancia a la actividad petrolera y en los recursos naturales, y con acciones y procesos que están dirigidos a grupos de pequeños productores rurales.

De acuerdo con Hernández Sánchez (2009), fueron muy pocas las ONGs que participaron durante el evento del 2007, sin embargo, sus acciones pudieron reflejarse en comunidades muy apartadas. En el documento “Inundaciones 2007 en Tabasco. Experiencia de las Organizaciones Civiles en el proceso de reconstrucción de Tabasco”, identifica cuatro organizaciones locales: el Comité de Derechos Humanos de Tabasco (CODEHUTAB), el Comité de Derechos Humanos de Comalcalco (CODEHUCO), la Asociación Ecológica Santo Tomás A.C. y la Fundación Rostros y Voces A.C. (una organización mexicana que se dedica recaudar fondos para algunos proyectos sociales).

Hernández Sánchez (2009), menciona que existen pocas organizaciones de la sociedad civil en el estado, por lo que su participación sólo abarca a una minoría de la población tabasqueña, siendo este un tema que se necesita fortalecer aún más, para conjuntar esfuerzos y lograr mayores acciones en beneficio de la población tabasqueña. Sin embargo, el reto es que estas asociaciones estén cada vez más capacitadas y articuladas, y a su vez tengan un entrenamiento profesionalizante que les permita acceder a apoyos de proyectos, ya que en general, la participación de muchos, no sólo de la sociedad civil en el 2007, fue en general desorganizada.

Durante el evento y la recuperación, las acciones de las ONGs estuvieron principalmente dirigidas o resarcir los daños y ayudar a la población, o a restablecer las capacidades de producción, enfocándose a grupos identificados como los más desprotegidos y vulnerables en zonas rurales, donde la economía de los campesinos está basada en la agricultura (Hernández Sánchez, 2009).

#### **9.4.2. SECTOR EMPRESARIAL: COPARMEX (CONFEDERACIÓN PATRONAL DE LA REPÚBLICA MEXICANA)**

Debido a la experiencia vivida con las inundaciones del 2007, y las pérdidas sufridas asociadas a este evento de desastre, la COPARMEX decidió jugar un papel protagónico, con acciones encaminadas a desarrollar un servicio de apoyo a la población empresarial. Estas acciones tenían como objetivo el minimizar en el futuro, el impacto de posibles desastres a través de una cultura de adaptación y prevención de riesgos. En 2008 contactaron diferentes instancias entre las que se incluyó a la UJAT, e instancias financiadoras como el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), para informarse en el tema, e iniciar el diseño de un proyecto que cubriera esta necesidad: “Cultura Emprendedora de Preparación ante Desastres Naturales”.

Este proyecto fue presentado al BID en 2008, quienes después de una serie de entrevistas y ajustes, lo aprobaron para iniciar en 2009. Con el financiamiento del BID a través del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN), inició el proyecto que buscó integrar el uso de las nuevas tecnologías de información y comunicación, como un sistema de prevención y adaptación de riesgos.

El proyecto se presentó en 2010 como “Servicio de Notificación de Riesgo” a través de un Portal Web (<http://www.coparmexalerta.com/antecedentes.php>), con la colaboración de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y Protección Civil del Estado de Tabasco, quienes asesoraron con la metodología.

En general, el servicio consistió en proporcionar información sobre los niveles de ríos, presas y pronóstico del tiempo, en una forma accesible y sencilla a todo público, a través de imágenes actualizadas que ilustraran las condiciones de presas y ríos.

El sistema incluyó también el envío de notificaciones de riesgo a través de mensajes de texto, a teléfonos móviles y cuentas de correo electrónico, cada vez que se generara una alerta que significara un riesgo para la población empresarial.

Se consideró que este sistema dio certidumbre a este grupo y les permitió, desde entonces, actuar de manera eficaz y adecuada, ya que incluyó un entrenamiento con cursos gratuitos a distancia, que permitieron la toma informada de decisiones en cada caso, de manera tal que garantizara la posibilidad de tener una reactivación económica inmediata, después de un evento de desastre y minimizar las pérdidas.

Como ellos publicaron en su página: “No podemos evitar una situación de desastre, pero podemos prepararnos para minimizar sus impactos”, este tipo de acciones sin duda coadyuvaron a disminuir el riesgo.



## CONCLUSIONES

Sin duda, la percepción de la población de Tabasco, está asociada tanto a las experiencias vividas ante diferentes tipos de desastres, como a la información que circula relacionada a estos temas. Este conocimiento y esta percepción, actúan favorablemente en algunos casos, al hacer sensibles a mensajes en el tema, lo que incluso ha llevado a la búsqueda de estrategias de adaptación de grupos, como es el caso de COPARMEX.

Sin embargo, conforme dejan de presentarse estos eventos de desastres, la población deja de considerarse en riesgo y deja de presionar a las autoridades para generar estrategias de atención, que permitan prevenir los potenciales riesgos futuros.

De tal forma que, mientras el estar en riesgo actúa como un catalizador para generar sinergias de colaboración y trabajo, en la solución de problemas entre la población y las autoridades, la falta de riesgo ocasiona que el tema pierda credibilidad para la población, que sin embargo, sigue enfrentados cambios asociados al calentamiento, a los que están generando adaptaciones, sin considerar que pudiera ser esa la causa (Díaz Perera et al., 2017).

Lamentablemente, en los diferentes niveles de gobierno, no se ha logrado el empoderamiento del tema para que se considere prioritario, a pesar de las acciones que se implementan, siempre existen temas que se consideran de atención urgente y el cambio climático, no lo es.

Es probable que ese es el caso por el cual, a pesar del esfuerzo realizado por las autoridades ambientales de la administración anterior, aprovechando este catalizador, no logran completar el proceso para su instrumentación, y aunque es evidente que el tema sigue siendo importante al continuar en la agenda, en general no lo suficiente para ser prioritario.

## FUENTES DE CONSULTA

- Cappello García, S., Rosique-Gil, J. E., Rivas Acuña M. G., Guadarrama Olivera, A., Castillo Acosta, O., Arriaga Weiss, S., Trejo Pérez, L., Pérez de la Cruz, M., Páramo Delgadillo, S., Gamboa Aguilar, J., Rangel Ruiz, L. J., Barragán Vázquez, R., Hidalgo Mihart, M. (2010). La biodiversidad de Tabasco. Kuxulkab´ Revista de Divulgación, XVII (31), 43-48. Recuperado de <http://revistas.ujat.mx/index.php/kuxulkab/article/view/397>
- CEPAL, CENAPRED y SEGOB. (2008). Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4. México: CEPAL. Recuperado de [http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/33373/L864\\_parte\\_1\\_de\\_8.pdf](http://www.cepal.org/publicaciones/xml/3/33373/L864_parte_1_de_8.pdf)
- CEPAL. (2012). Sede Subregional en México. México.
- CONAGUA. (2011). Plan Hídrico Integral de Tabasco. México: CONAGUA. Recuperado de <http://www.gob.mx/conagua/documentos/plan-hidrico-integral-de-tabasco-phit-45023>
- , (2015). Estadísticas del Agua en México edición 2014. México: CONAGUA. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/EAM2014.pdf>

- Díaz Perera, M. A. (2014). La construcción de las condiciones históricas de posibilidad de un desastre: el caso de dos colonias de Villahermosa, Tabasco. In M. C. González Espinosa, Mario, y Brunei Manse (Eds.). *Montañas, pueblos y agua. Dimensiones y realidades de la cuenca Grijalva* (1st ed., pp. 181–212). México: El Colegio de la Frontera Sur: Juan Pablos.
- , (2016). Del barco al ferrocarril, del río a la carretera: del uso de las redes fluviales a la infraestructura terrestre como medio de comunicación en Tabasco, 1949-1980. In C. Cramaussel (Ed.). *Caminos transversales: la geografía histórica olvidada de México* (1st ed., pp. 233–276). El Colegio de Michoacán y Universidad Juárez Autónoma de Durango, México.
- Díaz Perera, M. A., Mesa Jurado, M. A., Cach Pérez, M. J., López López, R., Castillo Domínguez, S., Ramos Reyes, R., Reyes Grande, F., Sánchez Astudillo, C., Martínez Pérez, R. (2016). Estudio base sobre alternativas productivas agropecuarias en el estado de Tabasco en escenarios de cambio climático, Informe Sernapam-Semarnat. México: SERNAPAM. Recuperado de [https://figshare.com/articles/Estudio\\_base\\_sobre\\_alternativas\\_productivas\\_agropecuarias\\_en\\_el\\_estado\\_de\\_Tabasco\\_en\\_escenarios\\_de\\_cambio\\_climatico/3765441](https://figshare.com/articles/Estudio_base_sobre_alternativas_productivas_agropecuarias_en_el_estado_de_Tabasco_en_escenarios_de_cambio_climatico/3765441)
- Díaz Perera, M. A., Narváez Solís, P. A., & Capdepon Ballina, J. L. (2017). Comentarios en torno a una fotografía histórica. *La metamorfosis de una ciudad: Villahermosa, Tabasco* Comments on a historical photograph. *The metamorphosis of a city: Villahermosa, Tabasco*. *Sociedad Y Ambiente*, 12, 145–165. Recuperado de <http://revistas.ecosur.mx/sociedadambiente/index.php/sya/article/view/1745/1673>
- DOF. (2012). *Ley General de Cambio Climático*. México: Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 2012. Recuperado de [http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012\\_lgcc.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/2012_lgcc.pdf)
- Gama L., E. M. Ordoñez, C. Villanueva-García, M. A. Ortiz-Pérez, H. D. López, R. C. Torres, M. E. M. Valadez. (2010). Floods in Tabasco México: history and perspectives. En D. de Wrachien D., D. Preoverbs, C.A. Brebbia & S. Mambretti (Eds.). *Floods Recovery, Innovation and Response II*. (pp. 25-33). UK: Wit Press. Recuperado de <https://www.witpress.com/Secure/elibrary/papers/FRIAR10/FRIAR10003FU1.pdf>
- García, E. (2004). *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*, Serie Libros, núm. 6, Instituto de Geografía, México: UNAM. Recuperado de [http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo\\_siglo21/serie\\_lib/modific\\_al\\_sis.pdf](http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf)
- Gobierno del Estado de Tabasco. (1982). *Atlas Histórico del Estado de Tabasco*. México: Consejo Editorial del Gobierno del Estado de Tabasco.
- , (2006). Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco. México: Gobierno del Estado de Tabasco. Informe. Recuperado de [http://iisoc sociales.unam.mx:9080/oit/sig/DocProbarorios/D\\_Regionales/OETR27\\_POE\\_ESTATAL%20DE%20TABASCO.pdf](http://iisoc sociales.unam.mx:9080/oit/sig/DocProbarorios/D_Regionales/OETR27_POE_ESTATAL%20DE%20TABASCO.pdf)
- , y Ecosur. (2010). *Agenda de Género y Cambio Climático del Estado de Tabasco*. México: Gobierno del Estado de Tabasco - Colegio de la Frontera Sur. Recuperado de <http://www.colpos.mx/tabasco/diplomado/18defebrero/AGENDA%20GENERO%20Y%20CAMBIO%20CLIMATICO%20EN%20TABASCO.pdf>
- , (2011a). Programa de Acción ante el Cambio Climático del Estado de Tabasco. México: Gobierno del Estado de Tabasco. Recuperado de <http://www.colpos.mx/tabasco/vinculacion/PORTADA%20LIBRO%20CAMBIO%20CLIMATICO.pdf>
- , (2011b). Programa Maestro de Protección Civil del Estado de Tabasco. México. México: Gobierno del Estado de Tabasco. Recuperado de <http://www.setab.gob.mx/php/copladet/doctos/Especiales/16-PROGRAMA-MAESTRODEPROTECCIONCIVIL.pdf>
- , (2013a). Programa de ordenamiento ecológico vigente del Estado de Tabasco. México: Gobierno del Es-

- tado de Tabasco. Recuperado de [https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/sites/default/files/public\\_files/POET2013.pdf](https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/sites/default/files/public_files/POET2013.pdf)
- , (2013b). Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tabasco. México: Gobierno del Estado de Tabasco. Recuperado de <http://spf.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/spf.tabasco.gob.mx/files/CONSTITUCI%C3%93N%20POL%C3%8DTICA%20DEL%20ESTADO%20LIBRE%20Y%20SOBERANO%20DE%20TABASCO.pdf>
- , (2013c). Ley de Protección Ambiental del Estado de Tabasco. México: Gobierno del Estado de Tabasco. Recuperado de <http://sernapam.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/sernapam.tabasco.gob.mx/files/LEY%20DE%20PROTECCION%20AMBIENTAL%20DEL%20ESTADO%20DE%20TABASCO%202013.pdf>
- , (2013d). Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018. México: Gobierno del Estado de Tabasco. Recuperado de [http://pled.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/pled.tabasco.gob.mx/files/pled-2013-2018\\_web.pdf](http://pled.tabasco.gob.mx/sites/all/files/sites/pled.tabasco.gob.mx/files/pled-2013-2018_web.pdf)
- , (2013e). Programa Sectorial de Energía, Recursos Naturales y Protección Ambiental 2013-2018. México: Gobierno del Estado de Tabasco. Recuperado de <http://www.setab.gob.mx/php/copladet/doctos/Sectoriales/09-PROGRAMASECTORIALDEENERGIRECURSOSNATURALESYPROTECCIONAMBIENTAL.pdf>
- Hernández Sánchez, M. del C. (2009). Inundaciones 2007 en Tabasco. Experiencias de las organizaciones civiles en el proceso de reconstrucción de las comunidades de Tabasco. México: Asociación Ecológica Santo Tomas y Voces y Rostros. Recuperado de <http://aestomas.org/wp-content/uploads/2009/09/sistema-tizacion-inundacion-2007.pdf>
- Hernández Santana, J. R., Ortiz Pérez, M. A., Méndez Linares, A. P., & Gama Campillo, L. (2008). Morfodinámica de la línea de costa del Estado de Tabasco, México: tendencias desde la segunda mitad del siglo XX hasta el presente. *Investigaciones geográficas*, (65) 7-21. Recuperado de <http://www.investigacionesgeograficas.unam.mx/index.php/rig/article/view/17971>
- INEGI. (2016). Anuario estadístico y geográfico del Estado de Tabasco. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México: INEGI. Recuperado de [http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF\\_Docs/TAB\\_ANUARIO\\_PDF16.pdf](http://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/TAB_ANUARIO_PDF16.pdf)
- IPCC. (2014). Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Recuperado de [www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5\\_wgII\\_spm\\_es.pdf](http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/wg2/ar5_wgII_spm_es.pdf)
- Macías Valadez, M. E., Gama, L., Pérez Sánchez, E., Priego, B. C. y Zequeira Larios C. (2008). ¿Cómo y para que organizar una ONG en Tabasco? *Kuxulkab´ Revista de Divulgación*, 14(26), 71-83. Recuperado de <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/895-3220-1-PB.pdf>
- Núñez Gómez, J. C., Ramos Reyes, R., Barba Macías, E., Espinoza Tenorio, A., Gama Campillo, L. M. (2016). Índice de vulnerabilidad costera del litoral tabasqueño, México. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, (91), 70-85. México: UNAM. [dx.doi.org/10.14350/rig.50172](https://doi.org/10.14350/rig.50172)
- Ortiz, M. A. y Méndez Linares, A. P. (1999). “Escenarios de vulnerabilidad por ascenso del nivel del mar en la costa mexicana del Golfo de México y el Mar Caribe”, *Investigaciones Geográficas*, núm. 39, pp. 68-81. [<http://goo.gl/980kDq>].
- Perevochtchikova, M. y Lezama de la Torre, J. L. (2010). Causas de un desastre: Inundaciones del 2007 en Tabasco, México. *J. of Latin American Geography*, 9(2), 73-98. Recuperado de <http://mariaperevochtchikova.colmex.mx/pdfs/Articulos/2010-Causas%20de%20un%20desastre%20Inundaciones%20del%202007%20>

en%20Tabasco,%20M%C3%A9xico.pdf

- SEMARNAT. (2006). Manual del Proceso de Ordenamiento Ecológico. México: SEMARNAT. Recuperado de [http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/zip/manual\\_poe\\_texto.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20ordenamiento/zip/manual_poe_texto.pdf)
- SEMARNAT-CONAGUA. (2014). Estadísticas del Agua en México. Edición 2013. Julio 14, 2014, de Comisión Nacional del Agua. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SGP-2-14Web.pdf>
- SEMARNAT-INE. (2008). Informe final. Evaluación de la vulnerabilidad de los estados del sureste de México ante lluvias extremas debidas a la variabilidad y el cambio climático: Tabasco, estudio de caso. México: INECC. Recuperado de [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/INE\\_A1-052-2008.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/INE_A1-052-2008.pdf)
- Toledo, A., Núñez, A., Ferreira, H. (1983). Cómo destruir el paraíso: el desastre ecológico del sureste. México: Océano.
- Tudela, F. (1989). La Modernización Forzada del Trópico: El Caso de Tabasco. México: El Colegio de México.
- WMO. (2017). WMO Statement on the State of the Global Climate in 2016. WMO-No. 1189. Suiza: WMO. Recuperado de [http://library.wmo.int/opac/doc\\_num.php?explnum\\_id=3414](http://library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=3414)



## CAPÍTULO 10

# EL PLAN DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA BAJA CALIFORNIA SUR

**Antonina Ivanova Boncheva y Alba E. Gámez**

Departamento Académico de Economía, Universidad Autónoma de Baja California Sur

## INTRODUCCIÓN

Ubicada en el noroeste mexicano, rodeada por el océano Pacífico y el golfo de California, Baja California Sur tiene la mayor extensión costera de las entidades mexicanas. Sudcalifornia, como también se le conoce, es una región geográfica privilegiada por su gran potencial económico y riqueza patrimonial; además, posee un valor natural, histórico y cultural, que la convierte en una zona de gran atractivo turístico, y de relevancia ecológica nacional e internacional. Pero el estado ha experimentado un acelerado incremento poblacional y productivo, que ha traído consigo un cambio en el ambiente natural y social. Adicionalmente, por sus características geográficas y climáticas, esta entidad (una de las que presenta los mayores índices de aridez en México), está sujeta a eventos extremos y variaciones de la temperatura. Esto tiene consecuencias correspondientes, en términos del bienestar de su población, de la estabilidad económica, y de la conservación de los recursos de la región.

El panorama anterior, da lugar a que la entidad sufra de una extrema vulnerabilidad ante los impactos reales y potenciales del cambio climático. Al amenazar los recursos hídricos, provocar ciclones e inundaciones, acelerar la desertificación, e impactar negativamente la biodiversidad y poblaciones naturales, marinas y terrestres, el calentamiento de la superficie terrestre y el mar, encarece los costos para (o, en casos, hace inviable), mantener niveles de confort y seguridad suficientes, que permitan realizar las actividades productivas y la vida cotidiana de la población.

Esos impactos tienen consecuencias adversas en la sociedad y economía del estado: actividades productivas como el turismo, las demás ramas de servicios, la pesca y la agricultura, han de dedicar una parte mayor de su presupuesto, por ejemplo, a contrarrestar el calor; mientras que la ganadería, enfrenta el aumento de costos de producción, por la falta de forrajes ante el estrés hídrico. Por su parte, la población es afectada por la escasez de agua, el encarecimiento de la electricidad, y mayores riesgos de salud pública, ante los eventos extremos; mientras que, a su vez, los gobiernos afrontan presiones mayores en sus funciones de atención, a los habitantes y sectores económicos. Medidas que contemplen esquemas de mitigación y adaptación ante el



cambio climático, representan salidas a esta situación, a través de una mejor y más comprehensiva, planificación y seguimiento de políticas, en materia de crecimiento y ordenamiento urbano, productivo y ambiental.

En este texto se ofrece un panorama general del Plan de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur (PEACC-BCS), que derivó de una investigación financiada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), para atender las particularidades regionales, y establecer estrategias y líneas de acción más efectivas en el estado. El PEACC-BCS (ver Ivanova y Gámez, 2012), que realizaron académicos de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) y de los centros de investigación en el estado, con la colaboración de dependencias del gobierno estatal y federal, organizaciones de la sociedad civil y la participación de miembros de comunidades del estado, fue elevado al rango de programa y adoptado como política pública a través de su publicación, en el Boletín Oficial 67 del Gobierno del Estado, del 23 de diciembre del 2013 (GBCS, 2013).

El Plan considera las características sociales, económicas y ambientales más significativas de Sudcalifornia, así como las metas y prioridades señaladas en el Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015 (GBCS, 2011). Su estructura consistió en 15 módulos de trabajo, para cubrir los aspectos más relevantes para el estado, relacionados con el cambio climático: 1) Inventario de emisiones; 2) Escenarios climáticos; 3) Elevación del nivel del mar; 4) Inundaciones y ciclones; 5) Dinámica oceanográfica; 6) Recursos pesqueros; 7) Recursos hídricos; 8) Desertificación; 9) Biodiversidad; 10) Áreas Naturales Protegidas; 11) Economía y sociedad; 12) Legislación; 13) Grupos vulnerables; 14) Salud; y 15) Educación ambiental en condiciones de cambio climático.

A partir de esa información, a través de talleres con actores clave y foros de consulta que se llevaron a cabo en cada uno de los cinco municipios de Baja California Sur (Mulegé, Loreto, Comondú, Los Cabos y La Paz, de norte a sur, respectivamente) se identificaron acciones y medidas, para reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos en el estado, ante los impactos del cambio climático. De ese modo, en el Plan se especificaron políticas y acciones de mitigación y adaptación, que fueron ordenadas en ocho Ejes Estratégicos: (1) Agua, (2) Costas, (3) Desertificación y biodiversidad, (4) Planeación de asentamientos humanos, (5) Sociedad, (6) Mitigación de gases de efecto invernadero (GEI), (7) Educación, capacitación y comunicación ambiental en condiciones de cambio climático, y (8) Asuntos transversales.

Este capítulo está estructurado en cuatro secciones, después de esta introducción. La primera se refiere al contexto físico y socioeconómico de Baja California Sur, que contribuye a explicar la vulnerabilidad de los sectores económicos regionales ante el cambio climático. La segunda parte presenta el concepto y las características de la gobernanza, y toca el papel de los sectores de la sociedad sudcaliforniana, en la construcción del programa de acción climática.

La tercera sección, expone los principales resultados de los escenarios de los análisis, sobre la variación climática y las emisiones de gases de efecto invernadero, la vulnerabilidad y las me-

didadas de adaptación ante el cambio climático en el ámbito productivo, así como los impactos del cambio climático, sobre la sociedad y sus grupos más vulnerables en el estado. La cuarta parte perfila la agenda climática, los principales actores que intervienen en ella, y discute los avances que se observan en el proceso de gobernanza.

A lo anterior, le siguen unas consideraciones finales sobre la importancia de dar continuidad, al esfuerzo interinstitucional que originó el PEACC-BCS y de hacer de la amenaza que representa el cambio climático, una oportunidad para mejorar la cooperación y la gobernanza en el estado. Un elemento destacable es, que la participación ciudadana es clave en el proceso de fortalecimiento de la resiliencia ante el cambio climático y, en general, en la orientación del crecimiento económico estatal, hacia la sostenibilidad y consecuente elevación del nivel de vida, de los habitantes de Sudcalifornia.

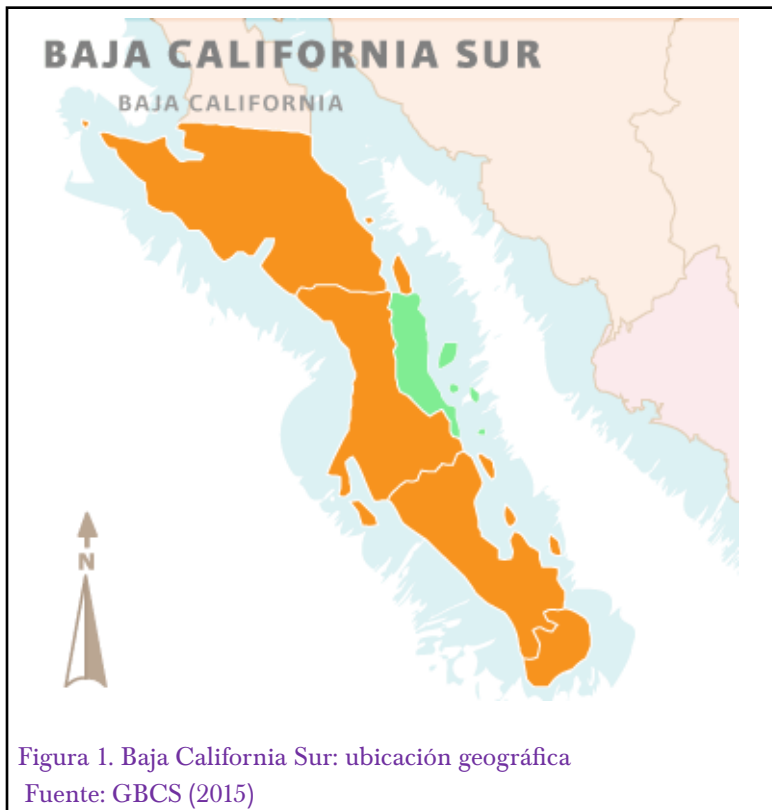
## 10.1. ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Y AMBIENTALES DE BAJA CALIFORNIA SUR<sup>1</sup>

Con una población que ligeramente rebasaba 700 mil habitantes en 2015, Baja California Sur es, después de Colima, la entidad menos habitada de México. Dado que su superficie es de 73,922.47 km<sup>2</sup>, 3.8% del territorio nacional, su densidad poblacional es la más baja del país: 10 personas por kilómetro cuadrado (km<sup>2</sup>). Sin embargo, 78% de la población está concentrada en los municipios de La Paz y Los Cabos, parte sur de la media península; lo que la deja con una vasta extensión territorial con localidades rurales, pequeñas y dispersas. Si bien La Paz ciudad capital, era tradicionalmente el centro poblacional más grande del estado, con el despegue del corredor turístico Cabo San Lucas-San José del Cabo, como un destino internacional a partir de los años noventa, en el municipio de Los Cabos predomina en la demografía estatal. (Figura 1).

El perfil eminentemente turístico de las localidades cabeñas, explica la alta inmigración, que condujo a tasas de crecimiento de la población en ese municipio, de 8.2% de 2000 a 2010, y que llevaron el promedio estatal a 4%. La aguda afectación al sector turismo de Los Cabos, derivada de la crisis *subprime*, que se reflejó localmente con especial fuerza en 2009, y del meteoro *Odile*<sup>2</sup> en 2014, tuvo repercusiones demográficas relevantes.

1 Los datos de esta sección provienen de GBCS (2017), a menos que se indique lo contrario.

2 En la madrugada del domingo 14 de septiembre de 2014, el Huracán *Odile* llegó al municipio de Los Cabos con una Categoría 3, causando graves destrozos, especialmente en la infraestructura y provisión de todo tipo de servicios de Cabo San Lucas, San José del Cabo y el corredor turístico entre ambas ciudades (Expansión, 2014). La vulnerabilidad de Los Cabos ante eventos extremos de esa magnitud, se evidenció con la destrucción de la infraestructura física, que llevó a una grave contracción del sector turismo y a una crisis social sin precedentes en el estado que, sin embargo, también conllevó procesos de solidaridad social como se indica más adelante en el texto.



De 2010 a 2015 la tasa de crecimiento de la población bajó hasta ubicarse en 2.6%, aunque todavía es mayor a la de 1.4% nacional; en todo caso, en un periodo de 15 años, la población sudcaliforniana creció 67.5%.

La economía de Baja California Sur está volcada hacia el sector servicios, que representa 73.4% del producto interno bruto (PIB) estatal, como se abunda enseguida. El sector secundario genera 22.9% con la minería de sal, yeso y, desde 2015, de cobre, así como especialmente a través de la construcción.

El sector primario representa 3.7%, pese a que el estado tiene casi una quinta parte de los litorales nacionales y ocupa primeros lugares en la producción agrícola en hortalizas para el mercado exterior. En el caso de la pesca, el volumen de la producción ha tenido vaivenes desde 2008, pero su valor ha sido ascendente, en mucho por la alta cotización de productos como la langosta (25% del valor total), y el abulón, en el mercado internacional.

La agricultura de exportación de chile, espárrago, tomate y papa, representó 70% del valor de la producción en el ciclo 2014-2015, y su mayor volumen se ubica fundamentalmente en las zonas centro y norte del estado. El modelo agroexportador fomentado en Sudcalifornia, ha auspiciado un flujo considerable de jornaleros a la entidad, lo que ha promovido la diversidad cultural y la activación económica de zonas a partir de su actividad; pero también representa retos importantes, en términos del respeto a sus derechos humanos y condiciones de vida. Otro aspecto clave ligado a la actividad agrícola intensiva, es la utilización del agua en cultivos altamente demandantes de ese recurso, en una de las regiones más áridas del país. La competencia

por el agua entre sectores económicos, así como entre éstos y el uso residencial es un tema central, también en el caso de las zonas turísticas y urbanas de mayor crecimiento.

La aportación sudcaliforniana al PIB nacional es de 0.6%, dato que no ha variado significativamente en la última década, aunque sí lo ha hecho su ritmo. Auspiciado por el impulso turístico e inmobiliario, el estado alcanzó un crecimiento económico de 8.3% en 2007, pero esto bajó hasta ubicarse en 1.6% en promedio de 2008 a 2014. Con una tasa de 5.5% del PIB, el año 2015 muestra una recuperación económica, ligada a la reactivación de la actividad turística en Los Cabos, que se refleja en nueva infraestructura y alta demanda, y tiene un efecto positivo en los principales sectores económicos de la entidad: comercio (18.2%), restaurantes y hoteles (16.7%), construcción (12.2%), actividades inmobiliarias y de alquiler (9.5%) y transporte, correos y almacenamiento (7.3%). En 2015, 1.645 millones de turistas (o dos veces la población de Baja California Sur) arribaron al estado, efectuando una derrama de 625.8 millones de dólares, en una infraestructura de 359 hoteles y 21,381 cuartos. Esto representa un incremento considerable respecto a años previos. La proporción de turistas extranjeros es de 61.1%, especialmente en Los Cabos; aunque mayoritario aún, esto muestra un avance del turismo nacional.

Sin embargo, el reto de convertir el crecimiento en desarrollo, sigue presente en Sudcalifornia. El desempleo (5.3% en 2016), ha crecido desde 2008, por encima del promedio nacional y se recrudece en el caso de las mujeres. De la población ocupada en el estado, 78.3% está ubicada en la categoría de subordinada. Si bien esto no es necesariamente un problema, solamente 17% de esa población gana más de 5 salarios mínimos, o 12 mil pesos mensuales. Esto deja a 83 de cada 100 personas ocupadas, en una situación de carencia notable, especialmente considerando el nivel de precios, en un estado que prácticamente importa todo lo que consume. La subocupación (13%) y la informalidad (18.7%), afectan a una tercera parte de la población ocupada. Del cuarto trimestre de 2015 al cuarto trimestre de 2016, el aumento del porcentaje de personas cuyo ingreso laboral es menor al valor de la canasta alimentaria (Índice de la Tendencia Laboral de la Pobreza) fue de 8.5% (CONEVAL, 2017).

En términos de pobreza, sólo 3 de cada 10 habitantes del estado no son pobres ni vulnerables, siendo las carencias más acuciantes del resto de la población en seguridad social y alimentación (CONEVAL, 2014). Atendiendo a que los efectos del cambio climático reflejan y potencian la vulnerabilidad social y económica, es más urgente aún incluir estrategias de adaptación y mitigación ante sus efectos. Esto necesariamente pasa por repensar el modelo de crecimiento económico y social en el estado.

Del lado ambiental, el relativo aislamiento geográfico de Baja California Sur propició el surgimiento de endemismos y el desarrollo de ecosistemas con una alta diversidad biológica. El reconocimiento del valor de estas condiciones ambientales ha significado que más de una tercera parte de su territorio esté bajo alguna categoría de protección (11 áreas que representan 3'004,287 hectáreas), incluyendo áreas consideradas por Naciones Unidas, en la categoría de Pa-

rimonio de la Humanidad o que son sitios Ramsar. Esta situación otorga al estado ventaja, en tanto algunos de esos ecosistemas y recursos, son importantes sumideros de carbono.

Sin embargo, las áreas naturales protegidas (ANP), han resentido los efectos del cambio climático, lo que afecta no solo su valor natural sino también social, en la medida en que en tales áreas, residen poblaciones dependientes de los recursos naturales y culturales de esos ecosistemas. Recientemente, con financiamiento de Naciones Unidas, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, ha promovido iniciativas para desarrollar esquemas de adaptación al cambio climático, como en el caso de la Reserva Biosfera El Vizcaíno.<sup>3</sup> En ese ejercicio, se espera que las poblaciones que residen en las ANP, contribuyan a la identificación de la vulnerabilidad al cambio climático y propongan mecanismos de adaptación, que contribuyan a mejorar su bienestar y a la conservación de los ecosistemas protegidos.

La reseña anterior muestra los retos que enfrenta Baja California Sur, en términos de sus procesos de crecimiento económico, y de sostenibilidad en su sentido más amplio. Sin embargo, hay espacio para incidir en esa situación. Como se indica en las secciones siguientes, la realización del PEACC-BCS mostró ser un ejercicio valioso, en términos de la construcción de gobernanza en el estado, que indudablemente requiere fortalecerse.

## **10.2. GOBERNANZA Y SU FORTALECIMIENTO EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PLAN ESTATAL ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA BAJA CALIFORNIA SUR**

En esta sección se presentan el concepto y las características de la gobernanza, así como el proceso de realización del PEACC-BCS, que incluyó foros de consulta, la cooperación institucional y la participación ciudadana, a efecto de construir el programa de acción climática para el estado.

### **10.2.1 GOBERNANZA: DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS**

En la década pasada, el término de “gobernanza” creció en importancia, abarcando las estructuras y los procesos empleados por varios actores sociales, para influir o participar en la toma de decisiones sobre asuntos de dominio público.

En esencia, la gobernanza refleja las vías de cómo la gente interactúa, y crea políticas y reglas para regular sus acciones. La gobernanza no es sinónimo de gobierno, sino que es mucho más que un conjunto de instituciones oficiales o su personal; la “gobernanza es la interacción entre instituciones, procesos y tradiciones que determinan, cómo se ejerce el poder, cómo se toman las decisiones sobre asuntos de dominio público, y, muchas veces, también de dominio privado,

<sup>3</sup> Es el caso del “Programa de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno”, proyecto coordinado por la Dra. Antonina Ivanova, a ser concluido en 2017.

así como de qué manera los agentes del desarrollo hacen oír su voz” (Ivanova, 2015).

Los tipos de actores involucrados en la gobernanza pueden ser muchos y diversos, incluyendo instituciones gubernamentales de diferente nivel, autoridades locales electas y tradicionales, comunidades locales, organizaciones de la sociedad civil (OSC), empresas, instituciones internacionales, organizaciones profesionales, instituciones educativas o religiosas, autoridades militares, y partidos políticos, entre otros.

Así

La gobernanza comprende procesos y tradiciones, que determinan cómo el poder y las responsabilidades son ejercidos, cómo se toman las decisiones, y cómo tienen voz los ciudadanos y otros interesados...” (Graham *et al.*, 2003).

Esto quiere decir, que la gobernanza tiene que ver con tomar decisiones y garantizar las condiciones para su efectiva implementación; esto es, es el proceso mediante el cual se desarrolla y ejerce, la autoridad y la responsabilidad, en el transcurso del tiempo. Se trata de *quién* toma las decisiones y *cómo*, incluso con relación a los procesos de aprendizaje y las instituciones que se desarrollan en la sociedad.

Existen seis poderes clave de la gobernanza:

- i. Poder regulatorio y de planeación: que se refieren al uso del suelo y los recursos, así como por consideraciones de salud y seguridad;
- ii. Poder de asignación y uso de recursos financieros: se relaciona con el manejo de recursos, programas de capacitación, desarrollo y mantenimiento de infraestructura, seguridad pública, cumplimiento de la ley e iniciativas de investigación;
- iii. Poder para generación de ingresos: cuotas, licencias y permisos, en algunos casos impuestos sobre la propiedad (Waddell, 2005);
- iv. Poder de crear acuerdos: se refiere a acuerdos sobre el contenido de los tres poderes previos. Autoridad para oficializar los acuerdos, establecer su contenido y reglas de operación (por ejemplo, comités para manejo cooperativo, consejos de administración, etc.);
- v. Poder de acceder a la información: se refiere a la comunicación formal e informal de información, relacionada con la planeación, investigación, toma de decisiones, resultados de monitoreo y evaluación, etc. También comprende la autoridad encargada de elegir las formas y los métodos, para acceso a la información; y
- vi. Poder de hacer cumplir: la posibilidad de hacer cumplir decisiones, normas y regulaciones, por medio de varios medios, incluyendo consenso y legitimación, así como presión política y legal (Waddell y Khagram, 2007).



La vitalidad de la gobernanza, se refiere a que los actores que toman las decisiones, funcionan, responden y son pujantes, cumplen sus papeles y responsabilidades, a tiempo y en la forma apropiada (Worboys *et al.*, 2015). La vitalidad se expresa por las siguientes características:

- i. Integración y conectividad. Esto es tener interacción abundante y significativa con diversos actores, sectores y niveles de toma de decisiones en la sociedad, incluyendo aquellas interacciones que caracterizan un sistema versus actores individuales y dispersos, y aquellas interacciones que llevan a decisiones eficaces, porque fueron capaces de generar apoyos políticos, sociales y financieros;
- ii. Adaptabilidad. Esto es, ser reflexivos y flexibles; acomodarse a las circunstancias y saber encontrar equilibrio entre elementos de diferentes intereses, culturas y puntos de vista; aprender de la experiencia y sopesar las opciones por medio de diálogo, intercambios, experimentos y debate; ser capaces de tomar decisiones rápidas y significativas, incluso bajo circunstancias exigentes;
- iii. Sabiduría. Esto es, ser conscientes y respetuosos, de la historia social y ecológica, y de la cosmovisión, los saberes y valores tradicionales pertinentes al medio ambiente, y a las comunidades interesadas; gobernar situaciones con alcance significativo (ej., teniendo en cuenta la extensión y la coherencia de las unidades a ser gestionadas, el número de actores involucrados...), y en línea con la solidaridad, más que con el solo interés propio (ej., compartir beneficios, evitar la acumulación y el desperdicio, mantener en mente a las futuras generaciones), no solamente permitiendo, sino favoreciendo el compromiso de la mayor cantidad de actores de la sociedad como sea posible;
- iv. Innovación y creatividad. Esto es, estar abiertos a nuevas ideas, reinventarse y renovarse, así como los sistemas vivos lo hacen, concebir e implementar nuevas soluciones, apoyar la emergencia de nuevas reglas y normas, responder positivamente al cambio y seguir desarrollándose; y
- v. Empoderamiento. Esto es, ser autoconscientes y autodirigidos, listos y capaces de asumir el liderazgo, organizando respuestas oportunas a condiciones, problemas y oportunidades ambientales emergentes. También ser autodisciplinados y autocríticos, ser capaces de acoger responsabilidades de maneras eficaces y confiables (Borrini-Feyerabend *et al.*, 2013).

Si bien la diversidad y la calidad de la gobernanza han sido exploradas de exhaustivamente, el concepto de vitalidad de la gobernanza ha sido identificado solo recientemente para su consideración (Borrini-Feyerabend & Hill, 2015); de ahí que todos los componentes de la gobernanza están abiertos para ser enriquecidas y debatidas.

## 10.2.2 PROCESO DE INVESTIGACIÓN Y FOROS DE CONSULTA: COOPERACIÓN INSTITUCIONAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Como se indicó previamente, la investigación que condujo al PEACC-BCS, se desarrolló en 15 módulos de trabajo, para cubrir los aspectos más relevantes para Baja California Sur, relacionados con el cambio climático. En la aplicación de las acciones de mitigación y adaptación, participaron diversas instituciones y especialistas, con experiencia en diferentes aspectos de las ciencias naturales, sociales, legales y económicas, así como instancias del gobierno federal, estatal y municipal. Las actividades que se desarrollaron fueron diferentes en cada módulo, pero en general, permitieron disponer de una serie de diagnósticos, inventarios, bases de datos, metodologías, documentos de integración y divulgación, y contribuciones científicas. La figura 2 muestra el proceso empleado para elaborar el PEACC-BCS.

A lo largo de la elaboración del proyecto, así como en la fase de consulta, fue clave el fortalecimiento de la colaboración y trabajo en equipo entre:

1) Las principales instituciones de educación superior (IES), y los centros de investigación (CI) en el estado: UABCS, Centro de Investigaciones Biológicas de Noroeste (CIBNOR), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR), y Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada Baja California;

2) Tales instituciones académicas y el Gobierno del Estado de Baja California Sur, a través de la Coordinación General de Desarrollo Sustentable (CGDS), que colaboró y coordinó los enlaces con las diferentes instancias gubernamentales;

3) La academia, el gobierno estatal, el gobierno federal y el sector productivo, así como varias OSC, a través del Subcomité Especial de Desarrollo Sustentable en el marco del Comité de Planeación para el Desarrollo Estatal (COPLADE);

4) La academia, el Gobierno del Estado de Baja California Sur, y comunidades rurales y costeras (pescadores, agricultores, rancheros serranos mediante los foros de consulta en los cinco municipios del estado, y empresarios).

Este proceso estimuló la gobernanza en el nivel estatal, así como en el municipal, de una manera que no se había realizado anteriormente respecto al fenómeno del cambio climático.



Figura 2. Etapas del proceso de elaboración del PEACC-BCS.

Fuente: Ivanova y Gámez (2012)

### 10.2.3 LA CONSOLIDACIÓN DE LA GOBERNANZA EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL PLAN DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO PARA BAJA CALIFORNIA SUR

En colaboración con la CGDS y la Delegación Regional de SEMARNAT, se determinaron las instancias gubernamentales responsables para realizar las acciones de mitigación y adaptación, propuestas en cada uno de los Ejes Estratégicos del PEACC-BCS, así como los plazos de su realización. Esta asignación de responsables y los plazos, fue discutida y validada en la reunión del Subcomité Especial de Desarrollo Sustentable, en el marco de COPLADE de Baja California Sur, en la reunión del 30 de marzo de 2012.

En esta reunión, también se consensuaron los lugares y las fechas para la realización de los Foros de Consulta, en cada municipio. A petición del Gobierno del Estado de Baja California Sur, los Foros de Consulta Pública sobre el PEACC-BCS, se comenzaron a difundir y realizar después de terminar el proceso electoral de 2012. Por lo tanto, para no extender el plazo de seis meses de la segunda etapa del proyecto (contado desde la segunda administración del recurso financiero), se comenzó a trabajar en el período vacacional.

La decisión de realizar los foros de consulta por municipio se tomó, en primer lugar, para orientar los foros a la vocación primordial de cada uno de los cinco municipios; y, en segundo, para conocer y reflejar en el PEACC-BCS, la problemática específica de cada uno de ellos. Así, se efectuaron los siguientes Foros de Consulta Popular y Capacitación (Ver Tabla 1)

Tabla 1 Foros de Consulta Popular y Capacitación del PEACC-BCS

FORO	LUGAR	FECHA/HORARIO
Cambio climático, vulnerabilidad y adaptación, del sector turismo.	Hotel Dreams, Carretera Transpeninsular CSL-SJC, Km. 18.5. Los Cabos, B.C.S.	Viernes 13 de julio, 2012. 09:00 a 15:00 h
Cambio climático, vulnerabilidad y adaptación, del sector agropecuario	Instituto Tecnológico de Cd. Constitución. Cd. Constitución, Comondú, B.C.S.	Sábado 21 de julio, 2012. 09:00 a 15:00 h
Cambio climático, vulnerabilidad, adaptación y biodiversidad.	Universidad Autónoma de B.C.S, Extensión Loreto. Loreto, B.C.S.	Viernes 17 de agosto, 2012. 09:00 a 15:00 h
Cambio climático, vulnerabilidad y adaptación, del sector pesquero y áreas naturales protegidas.	Universidad Autónoma de B.C.S, Extensión Guerrero Negro. Gro. Negro, B.C.S.	Lunes 20 de agosto, 2012. 09:00 a 15:00 h
Cambio climático, vulnerabilidad, adaptación y recursos hídricos.	Comisión Estatal del Agua., Calle Sinaloa esq. Durango. La Paz, B.C.S.	Viernes 24 de agosto, 2012. 09:00 a 15:00 h

Fuente: Elaboración propia

Además, los Foros realizados se aprovecharon, no sólo como lugares para la *consulta e intercambio de ideas* sobre el PEACC-BCS, sino como *espacios de capacitación* de los empleados del Gobierno del Estado y los demás participantes, en temas relacionados con los principales impactos del cambio climático y las vulnerabilidades del estado de Baja California Sur ante éstos, así como las principales medidas de mitigación y adaptación, que se encontraron recomendables para Sudcalifornia. A este objetivo contribuyeron las ponencias presentadas por investigadores-participantes en el PEACC-BCS.

La versión para Consulta Pública del PEACC-BCS y las principales observaciones reca-

badas, en los cinco Foros de Consulta municipales, se publicaron en el portal de internet del Gobierno del Estado de Baja California Sur, la UABCS y el CIBNOR, del 3 al 20 septiembre de 2012.

El 20 de noviembre de 2012, se incorporaron las últimas sugerencias de la sociedad sudcaliforniana y de las instancias del gobierno a nivel federal, estatal y municipal, y se concluyó la versión definitiva del PEACC-BCS. Asimismo, en la versión final del PEACC-BCS se tomaron en cuenta e integraron, las sugerencias y recomendaciones recibidas en:

- Reuniones del Subcomité Especial de Desarrollo Sustentable en el marco de COPLADE.
- Los cinco Foros de Consulta Pública, realizados en cada uno de los cinco municipios del estado.
- Opiniones personales de los miembros de la comunidad sudcaliforniana, presentadas vía internet o compartidas con algunos de los miembros del equipo que elaboró el PEACC-BCS.

En este proceso, cabe destacar la participación activa de los sectores comunitarios (pescadores, agricultores y rancheros serranos), quienes compartieron observaciones importantes como, por ejemplo, respecto a la escasez de algunos recursos pesqueros, y el florecimiento más temprano de algunos cultivos agrícolas. Por otro lado, también se recabaron propuestas formuladas dentro de las comunidades, para afrontar algunos impactos climáticos, diversificando las actividades productivas.

Ante la disminución del recurso pesquero, los pescadores de la cooperativa “El Esterito”, en la ciudad de La Paz, proponían desarrollar actividades recreativas para excursiones de escuelas, a nivel estatal y nacional, y mostrar las actividades tradicionales, como la pesca con anzuelo. Esto es interesante porque, a falta de conocimiento de la lengua inglesa, los mismos cooperativistas determinaron un nicho de mercado, para expandir la gama de sus actividades. Por otro lado, los rancheros serranos del municipio del Comondú, ante la escasez del recurso hídrico y la falta de represas para captar el agua de lluvias, manifestaron que conocen lugares en los altos, propicios para construirlas. Adicionalmente, la comunidad proponía participar de manera activa en los labores de construcción y algunos miembros sugirieron utilizar los Programas de Empleo Temporal para este objetivo. Tales participaciones mostraron, claramente, la vitalidad de la gobernanza (puntos 3 “Sabiduría”, 4 “Innovación y creatividad” y 5 “Empoderamiento” de la clasificación teórica presentada en la primera sección de este apartado).

### **10.3. EL PEACC-BCS Y EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE SUDCALIFORNIA**

En esta sección, se presenta una breve síntesis de los resultados del PEACC-BCS, en tres aparta-

dos: los escenarios climáticos, la vulnerabilidad de los sectores económicos, y la vulnerabilidad social.

### 10.3.1. ESCENARIOS CLIMÁTICOS

Los posibles incrementos en la temperatura promedio del mar, se identificaron en aproximadamente 1°C en el tiempo futuro cercano, así como la extensión de los meses con temperaturas promedio de 27°C, hacia octubre y noviembre. Esta situación sugiere la intensificación de los ciclones, además de que podría extenderse la duración de su temporada, como ocurre durante los años en que está presente el fenómeno El Niño. No obstante, se observa un posible incremento en los vientos, y atendiendo a que una condición para la formación de huracanes es, que la variación vertical del viento sea pequeña, este incremento podría generar una disminución en el número de huracanes.

El aumento en el nivel de mar se ubicó en  $3.1 \pm 0.7$  mm/año, lo que se suma e interactúa con la magnitud de la marea de tormenta. Los efectos de esta interacción a largo plazo, serán de consideración, principalmente para las zonas donde el índice de vulnerabilidad es alto y el periodo de retorno de los huracanes es pequeño. Estas zonas son principalmente Los Cabos y La Paz, a las cuales habrá que poner especial atención.

En el caso de las emisiones de GEI en el estado, el sector Transportes genera casi 53%. Esto se explicaba porque, por un lado, Sudcalifornia ocupa el primer lugar en número de vehículos por persona del país, y por otro, por el aumento de los viajes aéreos ligados al crecimiento del turismo en el estado.

Adicionalmente, la producción de energía eléctrica en el estado, se hace fundamentalmente por medio de plantas termoeléctricas, que emiten 35.6% de los GEI en la entidad. La demanda de energía se está incrementando por los complejos turísticos, en particular en Los Cabos.

Esta situación sugiere una reconversión energética, que es plausible si se considera que Baja California Sur, presenta los mayores potenciales de energía solar y eólica. Será necesario que los planes de desarrollo, consideren esa posibilidad en el futuro cercano.

Por su parte, la generación de desechos sólidos es de una incidencia baja (6%), sin embargo, en el estado se cuenta con muy pocos rellenos sanitarios controlados que, además, no se están aprovechando para la generación de energía u otros productos. Los componentes que contribuyen en menor medida a la generación de GEI, son el de uso de suelo y cambio de uso de suelo, el de procesos industriales, y el de aguas residuales.

### 10.3.2. VULNERABILIDAD DE LOS SECTORES ECONÓMICOS

Los resultados de los estudios mostraron, que los principales impactos del cambio climático, de



relevancia para los sectores económicos clave del estado eran: variación de las temperaturas, mayor costo de energía, modificación de la línea costera, inundaciones, intrusión salina, amenazas hidrometeorológicas, severidad y redistribución de lluvias y sequías, cambio de cauces de arroyos, desertificación, menor disponibilidad de agua para uso humano y productivo, e impactos negativos sobre la salud humana, animal y vegetal.

La agricultura en Baja California Sur, se realiza a través de extracción de agua de los acuíferos, toda vez que las fuentes de agua superficial –escasas y pequeñas– no permiten la irrigación de gran escala. El mayor calor o temperaturas extremas, derivados del cambio climático, ejercen una presión adicional sobre el recurso hídrico, además de que comprometen el equilibrio de los ecosistemas, y las condiciones de vida de jornaleros y poblaciones que se dedican a las actividades agropecuarias.

En el caso de la pesca, las variaciones de la temperatura del mar, significan cambios en la distribución, tamaño y calidad de las especies de captura. Si bien, esto genera áreas de oportunidad en algunas regiones respecto a algunos productos, es necesario crear capacidades de adaptación de los pescadores, ribereños o de las cooperativas pesqueras.

Respecto al sector secundario, el sector minero de sal no pareciera tener problema, porque usa el calor del sol para sus procesos, pero en el de la construcción, las afectaciones se relacionan con el costo y disponibilidad de los insumos y, especialmente, con su estrecha dependencia del sector turismo y sectores relacionados.

Sobre el turismo, un acercamiento a los esquemas de prevención ante el cambio climático, de los hoteleros de Los Cabos, reflejó que 62% consideró a los eventos extremos (huracanes, fundamentalmente), en su planificación de emergencia, así como incendios, e incluso un hotel diseñó un nuevo programa contra los tsunamis. Sin embargo, los efectos del cambio climático no son sólo directos, como los reflejados en la intensidad de los huracanes.

Las crisis sanitarias, así como la escasez de agua son elementos que deben verse como centrales en el sector turismo, al igual que los episodios de enfermedades infecciosas (como el dengue), y golpes de calor en la población, que localmente le provee de fuerza de trabajo. Esto es relevante, no sólo porque los recursos humanos son una fuente de competitividad para el sector, sino porque también genera tranquilidad en los turistas que buscan visitar sitios seguros.

Sudcalifornia tiene una disponibilidad muy baja de agua y las perspectivas de presión sobre ese recurso en los años próximos es muy fuerte, además de que es muy probable que se presenten índices más graves de sequía, de fuerte a muy severa, aumentando las zonas secas del estado en 30%.

En ese panorama, sería recomendable pensar tanto el crecimiento económico como poblacional, de las zonas donde el turismo es central (como Los Cabos y Loreto), en términos de un esquema de planeación y coordinación, público-privado explícito, que atienda los efectos del

cambio climático sobre el sector, pero también a la inversa.

Incluir en ese esquema, los escenarios climatológicos y sus derivaciones en las actividades productivas, así como en la salud humana y ambiental, permitiría lograr tasas de crecimiento turístico y económico en general, favorables en el largo plazo.

Actualmente no existen estudios sistemáticos respecto a las emisiones de GEI, del sector hotelero o su huella ecológica, y tampoco lo hay respecto a las de los aeropuertos, por mencionar dos de los más importantes aspectos del sector turístico.

Esa información podría desarrollarse, en un observatorio de la actividad turística que permita a la academia, instancias gubernamentales y sector privado, recabar datos confiables y en tiempo real, para la mejor toma de decisiones. Consolidar a Sudcalifornia como un destino sustentable y de alto ingreso conviene a todos, y un esfuerzo colectivo debe hacerse para conseguir ese propósito.

### **10.3.3 VULNERABILIDAD SOCIAL**

La aridez y el abrupto relieve de la península de Baja California, así como el desarrollo del turismo (especialmente el denominado de sol y playa), y la tercerización de las actividades económicas explican una distribución desigual de la población en el estado, que se asienta en las zonas litorales.

La vulnerabilidad en las costas es mayor, pero la época de huracanes y las crecidas de los arroyos, son un riesgo para los asentamientos que están ubicados en las zonas de tierra adentro. Considerando estos elementos, la quinta parte de la población, se encuentra expuesta a los riesgos inherentes de los asentamientos humanos, que se localizan en zona costera.

Asimismo, la población es vulnerable ante la posibilidad de inundación, destrucción por oleaje, pérdida de suelo costero e intrusión salina. En este aspecto, a nivel municipal hay importantes desigualdades. La población del municipio de Loreto es la más vulnerable (92%), seguida por la de Los Cabos (37%), y por la de Mulegé (33%). Solamente 3% de la población del municipio de La Paz es vulnerable por asentamientos humanos ubicados en zona costera, a pesar de ser el más poblado de la entidad (43%). Pero si se analiza la vulnerabilidad de los asentamientos humanos ubicados en zona costera, con relación a la cantidad de población expuesta, se debe poner especial atención al municipio de Los Cabos.

Aunque su población expuesta (37%), es mucho menor al de la población loretana (92%), en términos absolutos, más de 60 mil personas son vulnerables, a los riesgos que corren los asentamientos humanos que se ubican a 1km de la costa.

Esta cantidad de población vulnerable en Los Cabos, representa casi 60% del total de la

población sudcaliforniana expuesta. Esto se relaciona con los patrones de urbanización irregular y no adecuadamente planificada, que es impulsada por el crecimiento turístico, en una tendencia ascendente.

Al considerar a la población vulnerable con relación a la población total en cada municipio, la del municipio de Los Cabos (20%), es casi igual a la de Mulegé (19%), y 7% de la población de los municipios de Loreto y Comondú es vulnerable. La población menos vulnerable a las inundaciones por lluvias extremas es la del municipio de La Paz (3%).

Sin embargo, considerando que este último municipio tiene un rol central en los sistemas de comunicación, abasto de alimentos y combustibles, y ayuda para el resto del estado, existe un grado de vulnerabilidad que exporta al resto del estado, que es además, sufrido por los habitantes ubicados fuera del perímetro de 500 metros de los arroyos, en épocas de eventos extremos.

Por su parte, la desertificación amenaza el sostenimiento de los hatos de las comunidades rancheras; sin ellos, su estilo de vida desaparecerá. La extinción de los rancheros y sus consecuencias, deben ser valoradas en un contexto que trasciende el ámbito regional, ya que implica la pérdida de un bagaje cultural único, que puede orientar en la búsqueda de la sostenibilidad de los ecosistemas áridos y semiáridos de México, y del continente americano.

En las zonas rurales, pero también urbanas, es también preciso incrementar la intervención de las mujeres en la transición energética, para reducir emisiones más allá de la esfera doméstica y considerar su vulnerabilidad respecto a la fragilidad de sus fuentes de ingreso, como en el caso de las productoras de dulces y queso.

## **10.4. LA PARTICIPACIÓN SOCIAL EN LA DEFINICIÓN DE LA AGENDA CLIMÁTICA Y DE LA FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE BAJA CALIFORNIA SUR**

Las políticas y acciones, de mitigación y adaptación del PEACC-BCS, agruparon, en total, 121 acciones de adaptación y mitigación, con una serie de subacciones. Para cada acción se determinó su viabilidad, el plazo de realización, los factores que facilitan su implementación, así como las barreras que existen o podrían darse en el proceso.

Asimismo, cada acción tuvo responsables de ejecución por parte del gobierno en los niveles federal, estatal y municipal, instituciones de educación superior y centros de investigación, así como organizaciones de sociedad civil, y asociaciones de productores.

### **10.4.1 CREACIÓN DE LA AGENDA CLIMÁTICA: EVOLUCIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DE LOS SECTORES DESDE LOS FOROS DE CONSULTA CIUDADANA-**

Los cinco foros temáticos realizados en el marco del PEACC-BCS, dieron inicio a la creación de la Agenda Climática del estado de Baja California Sur. Este proceso ha seguido desde el año 2011 de manera dinámica y continúa, con amplia participación de los sectores académico, productivo y social. Los foros y talleres, que contribuyeron y siguen contribuyendo a la consolidación de la Agenda Climática, se enlistan a continuación.

1. Cinco Foros Temáticos, uno en cada municipio sobre Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para el Estado de Baja California Sur (PEACC, 2012).
2. Foro-Taller “El Cambio Climático nos compromete a todos”; Coordinación SEMARNAT/UABCS/CIBNOR (2012):
  - Consejos Técnicos de Agua (COTA) La Paz, Comondú y Los Cabos; Organismo Operador Municipal del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado (OOMSAPA); Consejo de Cuenca de Baja California Sur; Comisión Nacional Forestal; SEMARNAT; Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C.; Pronatura-Noroeste; CICIMAR; UABCS; CIBNOR; Organizaciones de profesionistas; Cámara de Servicios, Comercio y Turismo de La Paz.
3. Foro sobre el Plan de Acción Climática para la Ciudad de La Paz y áreas colindantes (PACC-LAP; 2013):
  - OOMSAPA La Paz; Dirección de Ecología, H. Ayuntamiento de La Paz; CONAFOR; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; SEMARNAT; Secretaría de Turismo; cooperativas pesqueras El Conchalito y El Manglito; OSC Isla; OSC Niparajá; ICF; UABCS; CIBNOR; Colegio de Economistas; Colegio de Arquitectos; Cámara de Comercio y Turismo.
4. Talleres locales participativos en marco del Estudio de Resiliencia de la Ciudad de La Paz (Geoadaptive, Banco Interamericano de Desarrollo, BID), después de *Odile* en septiembre 2014:
  - Individuos y organizaciones locales, en particular al Instituto Municipal de Planeación-La Paz así como al H. Ayuntamiento de La Paz, incluyendo a la oficina de la Presidencia Municipal, la Dirección de Innovación y Mejora Regulatoria, la Dirección General de Desarrollo Social, OOMSAPA, la Unidad Municipal de Protección Civil y al Desarrollo Integral de la Familia municipal. Por parte del Gobierno del Estado de Baja California Sur: Coordinación de Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico y a la Unidad Estatal de Protección Civil; y del Gobierno Federal a: Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano, Fondo de Desastres

Naturales, Centro Nacional de Prevención de Desastres, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, SEMARNAT, Comisión Nacional del Agua, Instituto de la Vivienda, Secretaría de Turismo y Secretaría de Desarrollo Social.

5. Foro de SEMARNAT “Construyendo Capacidades para Adaptación al Cambio Climático”, 30 de noviembre de 2015 (Reunión Nacional):
  - CONANP, CONAFOR, PROFEPA, Secretaría de Educación Pública, SEDESOL, Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación, Secretaría de la Defensa Nacional, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, CIBNOR, CICIMAR-IPN, UABCS, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del Gobierno del Estado, Instituto Sudcaliforniano de las Mujeres, Secretaría de Pesca, Acuicultura y Desarrollo Agropecuario, H. XV Ayuntamiento de La Paz, Agencia Alemana de Cooperación (GIZ), Comisión Estatal del Agua, Consejería Jurídica del Gobierno del Estado, Ayuntamiento de Los Cabos de la Dirección Municipal de Educación Ambiental, Estudiantes de la Universidad Mundial y de la UABCS y organizaciones de la sociedad civil (85 participantes)
6. Reunión de Consulta con funcionarios del Ayuntamiento de La Paz el 17 de junio de 2016:
  - Se presentó la Agenda Climática, se discutieron y precisaron algunos de sus elementos (polígono del municipio, especies de valor comercial, infraestructura turística).
- 7) Cuatro Talleres Participativos de Consulta, sobre el Plan de Adaptación al Cambio Climático de la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno, en diferentes localidades del norte de Baja California Sur, los días 30 y 31 de enero, y 1 y 2 de febrero del 2017 (patrocinados con la cooperación internacional del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, de Naciones Unidas).
- 8) Foro de Consulta Ciudadana, sobre el Programa de Adaptación al Cambio Climático, del municipio de La Paz el 24 de febrero del 2017 (patrocinado por GIZ)
  - 52 participantes de diferentes sectores, Escuela Normal Superior, UABCS, cooperativas pesqueras, OSC, Colegio de Arquitectos e Ingenieros, Colegio de Economistas, OOM-SAPA, etc.

Como resultado de esta amplia labor participativa, se definió el contenido y priorización de la problemática de la agenda climática, que considera los siguientes elementos:

### **Tópicos prioritarios:**

1. Agua
2. Vulnerabilidad social
3. Infraestructura estratégica: hospitales, edificios municipales, escuelas, carreteras, y monumentos culturales e históricos
4. Biodiversidad
5. Vulnerabilidad de sectores económicos

**Ejes transversales:**

Normatividad, Educación ambiental, Incluir acción climática en los Planes de Desarrollo, Mejora institucional.

## **10.4.2 EL PROCESO DE GOBERNANZA EN LA ACCIÓN CLIMÁTICA: LOGROS Y RETOS**

La educación ambiental tiene una alta importancia en los logros anteriores y en el éxito futuro, para que los esfuerzos que se realicen en el estado, no quedan circunscritos a algunos sectores, sino que logren penetrar suficiente y adecuadamente, los ámbitos clave de la actividad productiva, social y cultural del estado. En este sentido, la formación e incidencia de la educación ambiental, con logros palpables, requiere de una visión a largo plazo, que involucre al ciudadano común y al empresario, y desarrolle acuerdos interinstitucionales, con un soporte económico que garantice su continuidad. Es necesario fortalecer el trabajo de comunicación y educación ambiental, pues este es imprescindible para fortalecer el “Poder de Acceder a la Información”, punto 5 de los Poderes Clave de la Gobernanza (PCG).

Con relación a lo anterior, sigue habiendo retos pero se tienen algunos avances. La Coordinación General de Desarrollo Sustentable, que se había establecido durante la administración 2011-2015, se elevó a partir de la siguiente administración estatal, al rango de Subsecretaría dentro de la ahora también renovada Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Recursos Naturales. También, se ha creado el Subcomité del Medio Ambiente y los Recursos Naturales, en el marco del Comité para Planeación y Desarrollo de Baja California Sur, que tiene como prioridades, la implementación y la actualización del Programa Estatal de Acción Climática para Baja California Sur. Dentro del Programa de Acción del Comité, se contempló establecer una entidad de Medio Ambiente en el estado de Baja California Sur, que concentrara todos los programas y acciones, relevantes a asuntos ambientales y climáticos. Estas acciones están fortaleciendo los siguientes PCG: 1. Poder regulatorio y de planeación; 2. Poder de asignación y uso de recursos; 4. Poder para generar acuerdos; y 6. Poder de hacer cumplir.



Para la evaluación de los impactos y seguimiento de las medidas de recuperación y generación de los componentes de la resiliencia fue creado el Comité de Resiliencia de La Paz con participación de actores de los tres niveles de gobierno, así como organizaciones de sociedad civil (OSC) y sector académico, reforzando a su vez a los siguientes PCG: 4. Poder para generar acuerdos; y 6. Poder de hacer cumplir.

El Observatorio Ciudadano “Cómo Vamos La Paz” ([comovamoslapaz.com](http://comovamoslapaz.com)), está realizando continuamente foros y consultas con la sociedad civil, para delinear y evaluar políticas orientadas hacia la sustentabilidad y resiliencia, así como sus resultados e impactos a nivel colonias y ciudad. El Observatorio es el mecanismo de monitoreo del programa Ciudades Emergentes y Sostenibles (ICES) del BID, donde participa la Ciudad de La Paz, capital del estado. El Observatorio, fue promotor de la realización del estudio de resiliencia después del huracán *Odile* y de la creación del Comité de Resiliencia de La Paz, con la participación de todos los sectores (gobierno, academia, empresa, sociedad y OSC), y ha gestionado que GIZ, firme un convenio de colaboración de tres años con el H. Ayuntamiento de La Paz. De ello, resultó el “Diagnóstico de Vulnerabilidad Presente y Futura del municipio de La Paz”, y actualmente, está en proceso la elaboración del “Programa de Adaptación al Cambio Climático del municipio de La Paz”.

La Comisión del Agua del Congreso del Estado, está promoviendo las iniciativas de actualización de la Ley Estatal del Agua y la adopción de la Ley Estatal de Cambio Climático. Recientemente, fue aprobada la Ley de Desarrollo Rural Sustentable, que contempla explícitamente los impactos del cambio climático, sobre actividades productivas del sector rural: pesca y acuacultura. La normatividad fortalece el primer PCG: Poder regulatorio y de planeación.

Una importante respuesta comunitaria, que se dio después del huracán *Odile* en los municipios de La Paz y Los Cabos, fue la creación de asociaciones de vecinos, que realizan vigilancia auto organizada en las colonias y comparten información de importancia. Además, los ciudadanos participaron en campañas de limpieza de ramas y escombros, organizadas muchas veces por las OSC.

Otra respuesta muy positiva fue la organización de la sociedad, en torno a la protección de su comunidad. Por ejemplo, en algunas colonias surgieron grupos de vigilancia entre los vecinos, seccionaron los vecindarios, y cada grupo de personas vigilaba y utilizaba silbatos, o algún otro artefacto para hacer ruido donde había un percance; de esa manera, los vecinos acudían a ese lugar a ofrecer su ayuda. En general, se notó un despertar del desarrollo comunitario en las áreas urbanas: ante la crisis, los ciudadanos se organizaron, agruparon y ayudaron entre sí, compartiendo comida, agua, protección, e información.

Las acciones de movilización y cooperación entre ciudadanos, o entre grupos de ciudadanos y las OSC, promueven el fortalecimiento de los PCG 4, 5 y 6: poder de crear acuerdos, poder de acceder a la información, y el poder de hacer cumplir. Asimismo, muestran la vitalidad de la gobernanza, mostrando en mayor o menor grado, sus 5 características: integración y conectivi-

dad, adaptabilidad, sabiduría, innovación y creatividad y empoderamiento.

## CONCLUSIONES

El propósito fundamental del PEACC-BCS, fue proporcionar a la sociedad sudcaliforniana, información confiable para comprender el fenómeno del cambio climático, y sus impactos actuales y potenciales sobre el patrimonio natural, las actividades productivas y el bienestar de los habitantes de la entidad.

El Plan, con sus ejes estratégicos de acción, es un instrumento valioso para apoyar, a los tomadores de decisión a nivel estatal tanto, en la planeación de las acciones de mitigación de gases con efecto invernadero y la adaptación a los impactos del cambio climático, como en las políticas más amplias para el desarrollo sostenible de Sudcalifornia.

En el transcurso de la elaboración del PEACC-BCS, comenzó a delinearse la Agenda Climática del estado de B.C.S., cuya elaboración fue retomada por varios foros y talleres realizados en el estado, desde el año 2011 hasta la fecha.

La adopción del Plan como política pública, generó expectativas respecto a la incorporación de medidas de mitigación y adaptación, en los planes de desarrollo estatal y municipal. Esas medidas siguen siendo pertinentes, porque enfrentar el cambio climático, requiere la continuidad de las políticas y de los esfuerzos para transformar la manera en que operamos cotidianamente.

En la elaboración del PEACC-BCS, participaron instituciones y especialistas, con experiencia en diferentes aspectos de las ciencias naturales, sociales, legales y económicas, así como instancias del gobierno federal, estatal y municipal. Las acciones propuestas fueron presentadas y discutidas, en Foros de Consulta Ciudadana. Las actividades que se desarrollaron fueron diferentes en cada módulo, pero en general, permitieron realizar una serie de diagnósticos, inventarios, bases de datos, metodologías, documentos de integración y divulgación, y contribuciones científicas.

Si bien todo lo anterior es susceptible de tener continuidad, un aspecto que no debe soslayarse, es el monitoreo permanente de emisiones de GEI y de sus efectos en la población, actividades económicas y ecosistemas. Es esta una tarea en la que actores gubernamentales, académicos, sociales y del sector privado tienen un amplio margen de colaboración. Esto permitiría reducir la alta vulnerabilidad a los eventos extremos y evitar la exacerbación de graves problemas, como la escasez de agua, ante una población creciente, y patrones de producción y consumo intensivos.

Igualmente, se sugiere apoyar el desarrollo de capacidades de adaptación y mitigación, a nivel estatal, local y regional, lo que beneficiará a la población sudcaliforniana, tanto en aspectos medioambientales, como sociales y económicos. En este sentido, es de destacar que existe un sinnúmero de acciones y proyectos específicos, altamente efectivos y que no requieren de grandes

erogaciones financieras, sino de voluntad política, organización, eficiencia en el uso de recursos, y fortalecimiento de la gobernanza.

Los elementos de participación ciudadana, en los foros y talleres de consulta, así como en acciones de afrontar los impactos climáticos, son algo muy positivo que debería de reforzarse, por medio de la concientización y organización de los ciudadanos.

Del mismo modo, se debe rescatar la idea de que lo público, no es un ámbito exclusivo del gobierno, sino que debe constituir un espacio de diálogo entre la sociedad y el Estado. En tal sentido y para ser un interlocutor válido, la ciudadanía deberá participar decididamente en el diseño de planes de prevención y atención, de emergencias y acción climática, en otras palabras debería de convertirse en agente activo en todos los procesos, de prevención de desastres, planeación e implementación de medidas de adaptación.

Los procesos de adaptación al cambio climático y gestión de las amenazas naturales, requieren una visión integral que considere los recursos con los que cuentan los actores, en la implementación de acciones intersectoriales. Es importante que se fomente la gobernanza en Sudcalifornia, para que la ciudadanía, junto con el sector productivo y las OSC, participen de la mano con el sector gubernamental, en las etapas de planeación, implementación y monitoreo de las medidas de adaptación al cambio climático y la prevención de impactos de los desastres.

Aunque existan numerosos esfuerzos en los temas de ordenamiento territorial, protección al medio ambiente y gestión de riesgos, su efectividad depende de una coordinación entre los actores relevantes, para que las acciones puedan ser aplicadas de forma adecuada y eficiente. Del éxito de esta colaboración y la consolidación de la gobernanza, depende convertir a Baja California Sur, en un estado de alta resiliencia a corto plazo.

Para tener una buena gobernanza, es necesario asegurar la participación amplia y efectiva, de los agentes relevantes, incluyendo comunidades y actores con consideración de tradiciones, equidad y género. Todos ellos tienen que tomar parte en la planeación y toma de decisiones a nivel local, identificando los saberes, recursos e instituciones importantes. Este proceso tiene que constituir un insumo para la formulación de las políticas a nivel nacional.

En caso necesario, las barreras a la participación tienen que eliminarse por medio de legislación, normatividad, información y empoderamiento, para que todos los actores puedan participar de manera efectiva. Un ingrediente de primera importancia en este proceso es el respeto: a los derechos humanos, al modo de vivir, a las capacidades de conservación, a los saberes tradicionales, las prácticas y las tradiciones de las personas.

El caso del huracán *Odile*, es una clara representación de una evaluación multiamenaza, donde los impactos de un desastre natural, elevan de manera directa e indirecta, las amenazas climáticas definidas en una serie de estudios previos. A partir de esta experiencia, ha tomado fuerza el interés y la voluntad política, así como la participación activa de la ciudadanía para la

armonización de instrumentos y el fortalecimiento institucional.

Las lecciones aprendidas muestran que hay que incluir, en los planes de desarrollo del gobierno estatal y municipal, las estrategias de adaptación y resiliencia, especificadas en el Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático, e implementarlas bajo un enfoque de cooperación intersectorial y multiactorial. El fortalecimiento de esta cooperación y la consolidación de la gobernanza, están ahora en proceso, cuyo avance se garantiza por la participación activa de los ciudadanos y los demás actores involucrados del sector social, gubernamental y privado, así como por la contribución importante de los organismos de cooperación internacional. Todo lo anterior contribuye al fortalecimiento de la resiliencia de Sudcalifornia, constituyendo una premisa indispensable para su desarrollo sustentable y la elevación del nivel de vida de sus habitantes.

Al final hay que resaltar la necesidad de iniciar a nivel mundial, procesos sistemáticos de análisis y valuación de la gobernanza, en una gama amplia de contextos, con el fin y la expectativa de que catalicen hacia una mayor diversidad, calidad y vitalidad. Resulta una prioridad a corto y mediano plazo, el desarrollo de un programa estructurado de análisis de la gobernanza, apoyado por redes de aprendizaje y de desarrollo de capacidades, con el fin de fortalecer las políticas y los resultados de la acción climática, sustentabilidad, y el bienestar del ser humano y la naturaleza.

## FUENTES DE CONSULTA

- Borrini-Feyerabend**, G., & Hill, R. (2015). Governance for the conservation of nature. *Worboys, GL, Lockwood, M., Kothari, A., Feary, S. and Pulsford, I.* (Eds.). Protected Area Governance and Management, ANU Press, Canberra, Australia.
- Borrini-Feyerabend**, G., Farvar, M. T., Renard, Y., Pimbert, M. P., & Kothari, A. (2013). *Sharing power: A global guide to collaborative management of natural resources*. Earthscan, London.
- CONAPO**. Consejo Nacional de Población (2015). Baja California Sur: proyecciones de población de localidades seleccionadas, 2010-2030, CONAPO. Recuperado 20 febrero 2017, [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones\\_Datos](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Proyecciones_Datos)
- CONEVAL**. Consejo Nacional de Evaluación de la Política Social (2017). Evolución del ITPL en Baja California Sur, cuarto trimestre de 2015 al cuarto trimestre de 2016, CONEVAL, México. Recuperado 20 marzo 2017, <http://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/BajaCaliforniasur/Paginas/itlp.aspx>
- , (2014). Baja California Sur. Pobreza estatal 2014, CONEVAL, México. Recuperado 20 marzo 2017, <http://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/BajaCaliforniaSur/Paginas/pobreza-2014.aspx>
- Expansión**. (2014). Los Cabos, incomunicado en vías terrestres, marítimas y aéreas por ‘Odile’, *Expansión*, 14 de septiembre. Recuperado 20 marzo 2017, <http://expansion.mx/nacional/2014/09/15/huracan-odile-tocatie-rra-la-paz-los-cabos-baja-california-sur> Recuperado 20 marzo 2017,
- Gobierno del Estado de Baja California Sur (GBCS)**. (2011). Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015, Gobierno del Estado de Baja California Sur, Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico, La Paz, BCS

- . (2013). Boletín Oficial 67, 203 de Diciembre 2013, Gobierno del Estado de Baja California Sur, La Paz, BCS.
- . (2017). Baja California Sur. Información estratégica 2017, Gobierno del Estado de Baja California Sur, Secretaría de Desarrollo Económico, Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección de Informática y Estadística, La Paz, BCS.
- Graham**, J., Amos, B., & Plumptre, T. W. (2003). *Governance principles for protected areas in the 21st century*. A Discussion Paper, Institute on Governance in collaboration with Parks Canada and Canadian International Development Agency, Ottawa, Canada.
- Ivanova**, A. (2015). Gobernanza y cambio climático en áreas naturales protegidas, en Ivanova, A. R. Serrano y A. Martínez (Eds.). *Áreas Naturales Protegidas: vías para un Desarrollo Sustentable*, GBCS-CONANP-SEMARNAT-UABCS, 29-44.
- Ivanova**, A. y Gámez, A. E. (2012). Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático (PEACC-BCS), SEMAR-NAT-CONACYT- INE-Gobierno del Estado de BCS-UABCS-CIBNOR-CICESE-CICIMAR, La Paz, BCS. Disponible en: [http://www.spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/Plan\\_Estatal\\_de\\_Accion\\_ante\\_el\\_Cambio\\_Climatico\\_para\\_BCS.pdf](http://www.spyde.bcs.gob.mx/cgds/files/proyectos/Plan_Estatal_de_Accion_ante_el_Cambio_Climatico_para_BCS.pdf)
- Waddell**, S. (2005). *Societal Learning and Change: How Governments, Business and Civil Society are Creating Solutions to Complex Multi-Stakeholder Problems*, Greenleaf Publishing, Ltd., Sheffield, UK.
- Waddell**, S., & Khagram, S. (2007). 12. Multi-stakeholder global networks: emerging systems for the global common good. *Partnerships, governance and sustainable development: Reflections on theory and practice*, 261.
- Worboys**, G. L., Lockwood, M., Kothari, A., Feary, S., & Pulsford, I. (Eds.). (2015). *Protected area governance and management*. ANU Press.

## CAPITULO 11

# CAMBIO CLIMÁTICO Y POLÍTICA PÚBLICA EN QUERÉTARO.

Humberto Suzán Azpiri y Aurelio Guevara Escobar.

Facultad de Ciencias Naturales

Universidad Autónoma de Querétaro

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático (CC) generado por actividades antropocéntricas en el planeta plantea la necesidad de implementar políticas públicas que mitiguen los efectos de estos sobre los ecosistemas, comunidades naturales y en especial sobre las poblaciones humanas (IPCC, 2014). Actualmente la evidencia científica confirma que estamos en presencia de un cambio climático global derivado de las actividades humanas (IPCC, 2014). Datos contundentes advierten un incremento de los promedios mensuales y anuales de la temperatura del aire y de los océanos en respuesta al aumento de la concentración de gases de efecto invernadero (Flanery, 2005; Battison, 2017).

Los cambios en temperatura global indican un incremento de  $0.74^{\circ}\text{C}$  en los últimos 100 años con una tendencia de incremento de  $0.13^{\circ}\text{C}$  por década en los últimos 50 años (Conde y Gay, 2008). El incremento en temperatura conducirá inequívocamente a cambios en los gradientes meridionales de temperatura, incremento en la actividad de huracanes, cambios en la actividad del ENOS y desertificación de ciertas regiones planetarias (Thackeray et al., 2016).

El cambio climático nos enfrenta a importantes desafíos, pero al mismo tiempo representa una variedad de oportunidades. Entre los retos más apremiantes están la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y el planteamiento de medidas para hacer frente a los riesgos implícitos en nuestra vulnerabilidad. Al mismo tiempo tenemos la oportunidad de replantear nuestros procesos de desarrollo con un enfoque ambiental y políticas sustentables (Suzán et al., 2014).

En particular para México, la situación es crítica pues la vulnerabilidad de la población a cambios extremos del clima es grande, pudiendo llegar al racionamiento del agua para poblaciones de zonas semiáridas (Mendoza et al., 2004) y al abandono de grandes extensiones de zonas agrícolas, producto de alteraciones en las precipitaciones en la región occidental del país (Englenhart y Douglas, 2001). Los grados de marginación urbana y rural aumentan la vulnerabilidad en función de una capacidad baja para adaptación y previsión de condiciones futuras



adversas (Colunga et al., 2015).

La región geográfica donde se asienta el estado de Querétaro es extremadamente sensible ante cualquier alteración de los regímenes de temperatura y precipitación debido a que las reservas de agua del estado son en extremo limitadas (Ramos-Salinas et al. 2012), por lo cual será necesario la implantación de acciones para contrarrestar los efectos de cambio en el clima, enfocadas en situaciones particulares de cada región del estado, debido a diferencias en actividades socio-económicas, la disponibilidad de los recursos y las expectativas futuras. Como punto de partida hay que considerar las características importantes en el estado de Querétaro, esenciales para entender las acciones necesarias ante efectos climáticos extremos (Luna y Suzán, 2016).

Desafortunadamente, las acciones de política pública tomadas como respuesta al cambio climático en el estado de Querétaro son incipientes, aisladas y sin una planeación a largo plazo producto de los cambios sexenales y de la alternancia partidista en el estado.

Sin embargo, las pocas políticas implementadas han sido tomadas de las recomendaciones del Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático (PEACC-Querétaro) (Suzán et al., 2014). Otros factores que han retrasado la implementación de políticas efectivas son el retraso en la publicación de la Ley Estatal de Cambio Climático, la falta de una actualización del PEACC-Querétaro, y la carencia de planes municipales de atención al cambio climático (PACMUN).

## **11.1. CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE QUERÉTARO**

El estado de Querétaro, por su ubicación geográfica, abarca una porción del Eje Neovolcánico Transmexicano, en la región Suroeste, de la Mesa del Centro, en la región Central hasta llegar a la Sierra Madre Oriental en la región Noreste del Estado. De manera similar podemos ubicar tres grandes grupos de climas asociados a estas tres provincias fisiográficas, al Sur del estado predominan climas templados subhúmedos, mientras en la región central son preponderantes los climas secos y semisecos, finalmente en la región Noreste los climas que dominan son cálidos y semicálidos subhúmedos (García, 1973; Luna et al., 2014a).

En el Estado se han instalado 70 estaciones meteorológicas, de las cuales se encuentran operando 41 estaciones climatológicas convencionales (Luna y Suzán 2016); adicionalmente el estado cuenta con seis estaciones meteorológicas automatizadas (SMN, 2011). De estas existen pocas operando por más de 30 años (sólo siete) lo cual dificulta la caracterización del clima bajo los criterios necesarios para trabajar con una serie de tiempo adecuada. Estas estaciones se encuentran distribuidas a lo largo de las tres regiones representativas del estado: Suroeste, Semidesierto y Sierra Gorda.

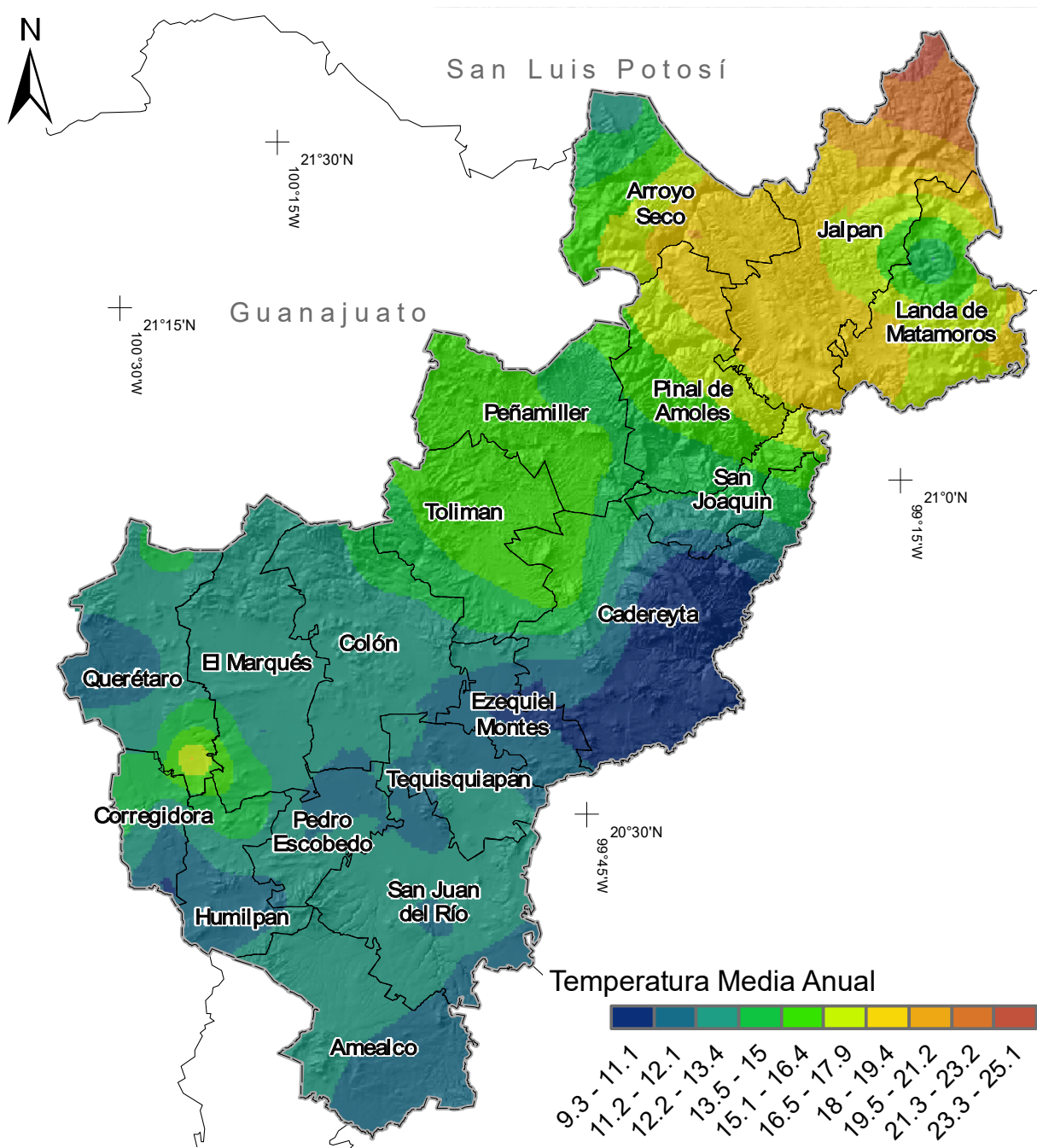


Figura 1. Estimación de temperatura media anual para el estado de Querétaro.

Fuente: Luna et al. (2014a)

La región denominada Sierra Gorda, comprende los municipios de: Jalpan, Arroyo Seco, Landa de Matamoros, Pinal de Amoles y San Joaquín. La región denominada Semidesierto, comprende los municipios: Peñamiller, Tollimán, Cadereyta, Colón, Ezequiel Montes y Tequisquiapan. Finalmente, dentro de la región Suroeste se integran los municipios: Querétaro, Corregidora, Pedro Escobedo, El Márquez, Huimilpan, Amealco y San Juan del Río.

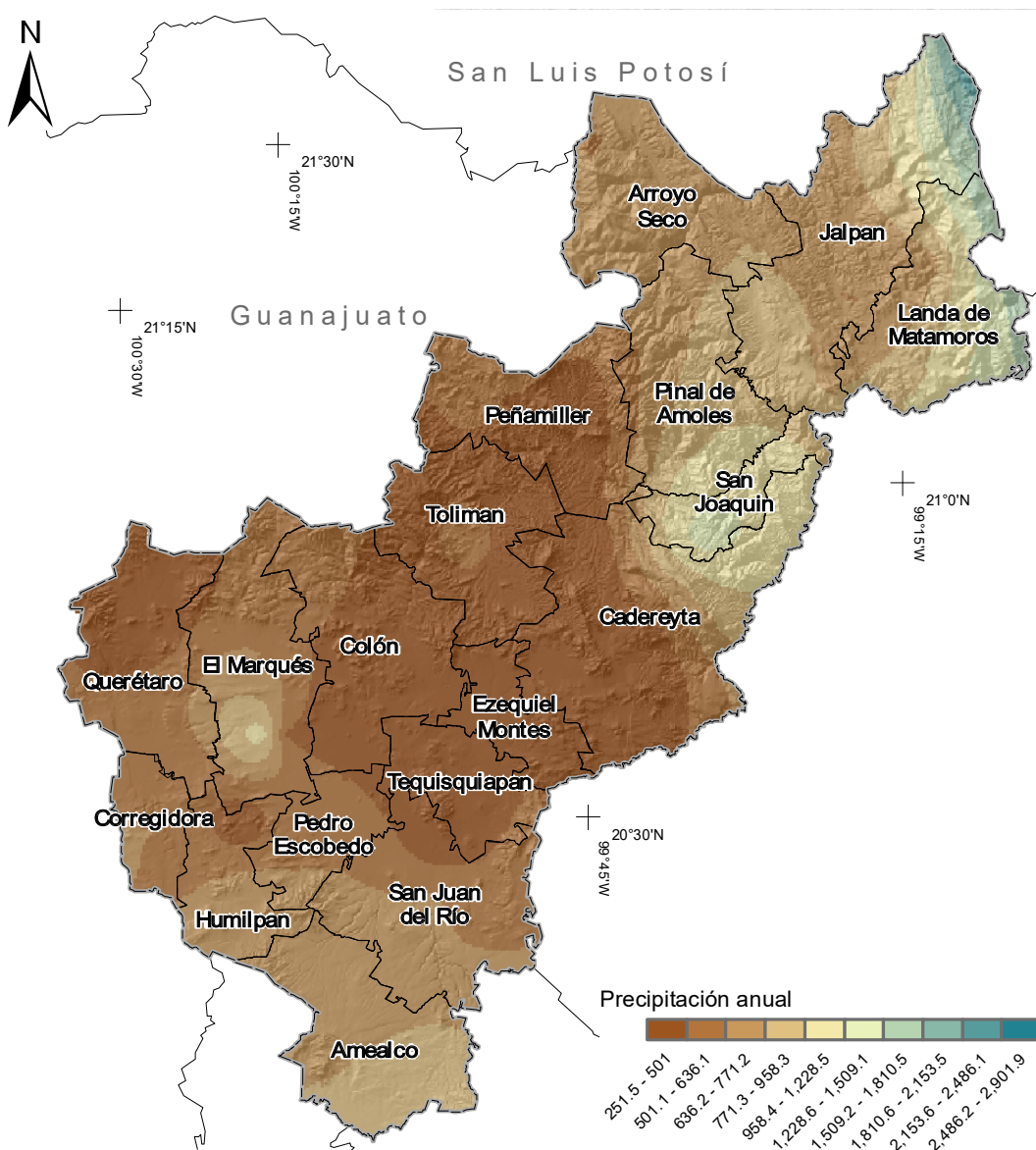


Figura 2. Estimación de la precipitación media anual para el estado de Querétaro.

Fuente: Luna et al. (2014b)

Luna y Suzán (2016) realizaron un análisis climático utilizando estaciones con una serie mayor o igual a 20 años continuos de información para valores medios anuales de precipitación y temperatura, generando mapas con interpolación por un método espacial de kriging ordinario (Goovaerts, 2000), así como climogramas para las tres regiones del estado. A partir de estos trabajos podemos ver los mapas de temperatura media anual (Figura 1) y precipitación media anual (Figura 2), donde se observan fenómenos interesantes en el territorio, tales como la isla de calor en la ciudad de Querétaro, las bajas temperaturas características de las regiones altas, como lo es Amealco y Cadereyta, la zona tropical con la temperatura más alta en el Estado hacia la Huasteca Queretana en el extremo Noreste. En la región del Semidesierto ocurre la menor

precipitación y esta condición se extiende hacia la región Suroeste principalmente por efecto de sombra orográfica, donde las alturas de Amealco y una zona en el Marqués parecen tener un poco más de lluvia. La Sierra del Doctor en San Joaquín y los municipios de Jalpan y Landa de Matamoros ubicados en la vertiente de sotavento de la Sierra Madre Oriental presentan mayor precipitación.

De acuerdo a las variables climatológicas históricas registradas, se puede resumir que la temperatura media anual oscila en el estado entre 9.3 y 19.5°C; en el caso de la precipitación oscila entre 247 a 1376 mm. En este contexto las series de tiempo históricas muestran una tendencia positiva al incremento en días secos consecutivos y un aumento el índice de intensidad diaria de precipitación, lo cual indica una disminución en la frecuencia de los días de lluvia pero un incremento en la intensidad de las mismas (Luna et al., 2014 a).

En cuanto a los escenarios de cambio climático, basados en las familias A1B y A2, las anomalías indican un aumento de temperatura para 2030 de 0.8 °C y una disminución de entre 2 % de la precipitación promedio, con una variación  $\pm 2\sigma$  de -28 a 35%. En el caso del A1B se observa un aumento de 0.8 °C y una disminución de entre 0.87% de la precipitación promedio, con una variación  $\pm 2\sigma$  de -16.2 a 14.4% (Luna et al., 2014b).

## **11.2. EL PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO- QUERÉTARO (2010-2015)**

México, como parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) que entró en vigor en 1994, adquirió una serie de compromisos con la finalidad de hacer frente a los posibles efectos derivados del Cambio Climático, reportando en cinco ocasiones el inventario de emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero; escenarios de emisiones futuras; escenarios climáticos y estudios relativos a la vulnerabilidad potencial del país al cambio en el clima. El quinto comunicado fue reportado en 2013 (SEMARNAT 2013), y a partir del cuarto comunicado se planteaba la necesidad de elaborar programas estatales que contemplaran análisis de tendencias climáticas, medidas de mitigación de GEI y de adaptación al CC.

Si bien ya se contaban con escenarios climáticos para el país, era necesario reforzar las acciones en el ámbito de los estados, ya que los gobiernos estatales y municipales tienen un papel clave en la promoción e implementación de acciones encaminadas a enfrentar los efectos del cambio climático.

La respuesta de los gobiernos locales requiere tomar en cuenta dos aspectos: primero, medidas de reducción de gases de efecto invernadero (mitigación) y segundo, ajustes en el estilo de vida y la producción de bienes y servicios, tanto a nivel de sistemas como prácticas productivas de tal forma que se reduzca la vulnerabilidad a los impactos potenciales ante el cambio climático (adaptación); aspectos que, si bien parten de la realidad local deben generar una sinergia a nivel

regional y nacional.

Para resolver esta limitación de estudios e instrumentos en el ámbito estatal es que se incentivó la creación de los Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC) a partir de finales de la década pasada, teniéndose actualmente cerca de veinte planes estatales (SEMARNAT, 2013).

Los PEACC son instrumentos de apoyo a la planeación y desarrollo de políticas públicas en materia de cambio climático a nivel estatal, y que surgieron en base a las consideraciones de que las acciones y políticas encaminadas a la reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero y de adaptación al Cambio Climático tienen mejores oportunidades de éxito y efectividad si se diseñan e instrumentan en los niveles estatales y locales, ya que hay un mayor grado de apropiación. Otra ventaja de este enfoque es que las autoridades e investigadores locales tienen, por lo general, una mejor comprensión de los problemas y capacidades en el ámbito local.

El contenido de los PEACC incluye los escenarios de clima a nivel estatal y regional, los inventarios y escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a nivel estatal, el análisis de los impactos y la vulnerabilidad de los sectores más relevantes de cada estado ante el cambio climático (INE, 2008). Además, los PEACC generaron propuestas de medidas y estrategias concretas de mitigación para la emisión de GEI y de adaptación ante los riesgos y vulnerabilidad regional. En 2006, el Instituto Nacional de Ecología, le encargó al estado de Veracruz que elaborara su PEACC, iniciando así el camino para que todos los estados del país lleven a cabo dicha tarea.

El Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático para el estado de Querétaro (PEACC Querétaro) se generó en el 2010 y sus resultados fueron publicados en el 2014 (Suzán et al., 2014). Contó con la participación y compromiso del gobierno estatal y federal, así como del sector académico y social, obteniéndose financiamiento del Poder Ejecutivo estatal, a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable (SEDESU), del Gobierno Federal por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; mientras que la Universidad Autónoma de Querétaro tuvo la tarea de llevar a cabo los estudios técnicos que dieron sustento al programa, que fue validado localmente por la sociedad civil, mediante una serie de talleres que abarcaron todo el estado de Querétaro. El PEACC-Querétaro se realizó con fondos provenientes de CONACYT, INECC y Gobierno del Estado (Suzán et al, 2014)

El PEAC- Querétaro es un instrumento que aporta las bases técnicas para fomentar acciones locales preventivas que permitan afrontar las consecuencias de los posibles cambios en el clima que se esperan en las próximas décadas. Dicho programa no sólo planteaba las posibilidades de los cambios y su forma de afectación (escenarios) a los sectores productivos y ambientales, sino también los mecanismos de mitigación de emisiones de GEI y de adaptación que se deberán instrumentar para conducir a procesos de desarrollo que aseguren la calidad de vida de los habitantes y la proyección del desarrollo social y económico en la entidad.



Como resultado del trabajo de un grupo multidisciplinario y multiinstitucional en el estado de Querétaro se propuso en el año de 2009 la conformación de un comité técnico que pudiera llevar a cabo la elaboración de un PEACC. El grupo de trabajo se dividió en tres grupos que elaboraron las diferentes secciones del PEACC (Suzán et al., 2014). El primer grupo se encargó de analizar la variabilidad climática y adecuar los escenarios nacionales a la escala estatal; el segundo de elaborar el inventario de emisiones de GEI y definir las medidas de mitigación adecuadas; y, finalmente un tercer grupo encargado de analizar el riesgo ante eventos meteorológicos y de Cambio Climático, así como de definir medidas de adaptación regionales adecuadas.

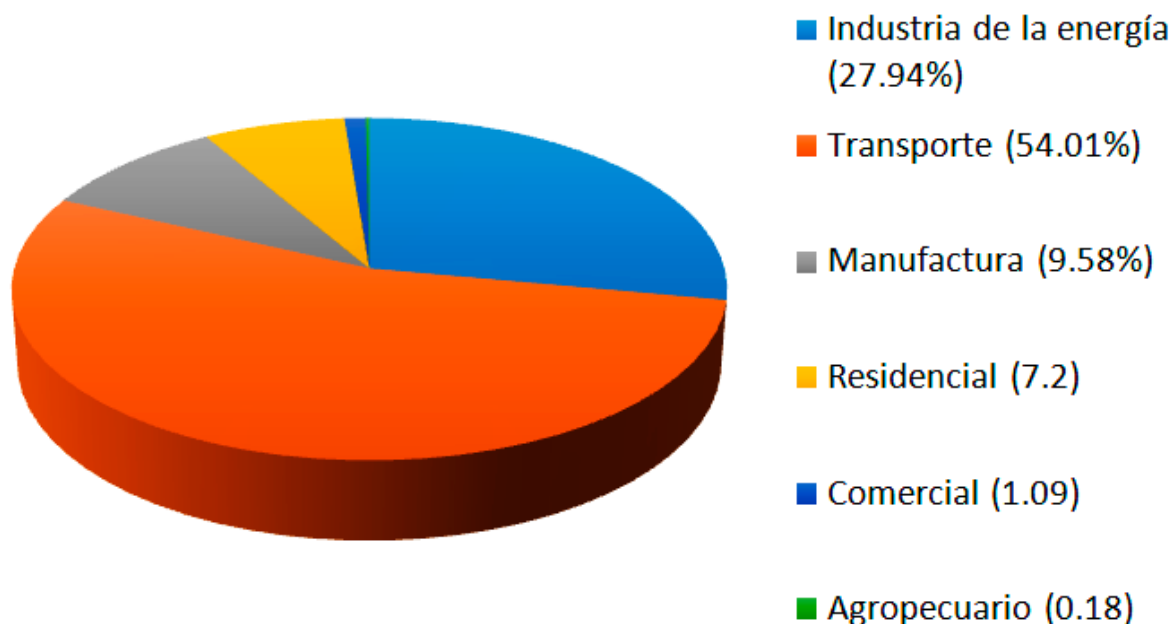


Figura 3. Consumo energético por subsector en Querétaro.

Fuente: Suzán et al. (2014).

Los resultados principales fueron los siguientes:

- a) Análisis geográfico y climático del estado de Querétaro: El estado Querétaro se localiza en la parte central del país en una zona extremadamente sensible a los cambios en los regímenes de precipitación. El territorio presenta en la zona central un clima semiárido que corresponde a la mesa del centro; en la provincia de la Sierra Madre Oriental, predominan los climas templados subhúmedo y subtropical. Estas condiciones confieren al estado una gran diversidad biótica asociada a una complejidad de condiciones físicas. Según el censo 2010, el estado cuenta con una población de 1,827,937 habitantes, de los cuales el 70% reside en el área metropolitana de la ciudad de Santiago de Querétaro (Luna et al., 2014a).



- b) En lo que se refiere al inventario de gases de efecto invernadero (GEI) en la entidad se producen un total de 4933.38 Gg de CO<sub>2</sub>; 1.52 Gg de CH<sub>4</sub>; 0.4 Gg de N<sub>2</sub>O; 34.61 Gg de NO<sub>x</sub>; 41.19 Gg de COVDM; y 8.38 Gg de SO<sub>2</sub> para 2006. Con respecto a estas emisiones, el sector transporte es aquel con los mayores aportes a cada una de ellas (por ejemplo, 60.6% CO<sub>2</sub> y 93.1% de CO) a través de la combustión de gasolina, diesel y turbosina. Con respecto al consumo de energía podemos ver en la Figura 3 el aporte de cada uno de los subsectores analizados en el PEACC.
- c) Para obtener una perspectiva de la amenaza derivada de los fenómenos hidrometeorológicos (inundaciones, tormentas, granizadas y sequía) directamente relacionados con los cambios en los patrones de precipitación, se analizó el riesgo vinculado a los municipios del estado. Podemos mencionar al municipio de Querétaro como el más alto en cuanto a riesgo por tormentas así como inundaciones. El resultado de este diagnóstico posibilita la toma de decisiones mediante la identificación de municipios prioritarios de atención, lo cual conlleve en acciones y estrategias de mitigación del riesgo (Figura 4).
- d) Como parte del proceso de concientización y construcción de las medidas de adaptación y mitigación, se llevaron a cabo cuatro talleres regionales. De los anteriores, se despliegan una serie de medidas para cinco sectores: 1) agropecuario; 2) uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura; 3) residuos; 4) energía; y 5) asentamientos humanos.
- e) A partir de los talleres de planeación participativa se generaron siete sectores representados en mesas de trabajo: sector agropecuario, sector biodiversidad, forestal y cambio de uso de suelo, sector asentamientos humanos, sector energético, sector industrial, sector residuos y por último sector salud y protección civil. En las mesas de trabajo se cubrieron dos aspectos: identificación de impactos del sector, propuesta de medidas de mitigación y propuesta de medidas de mitigación.

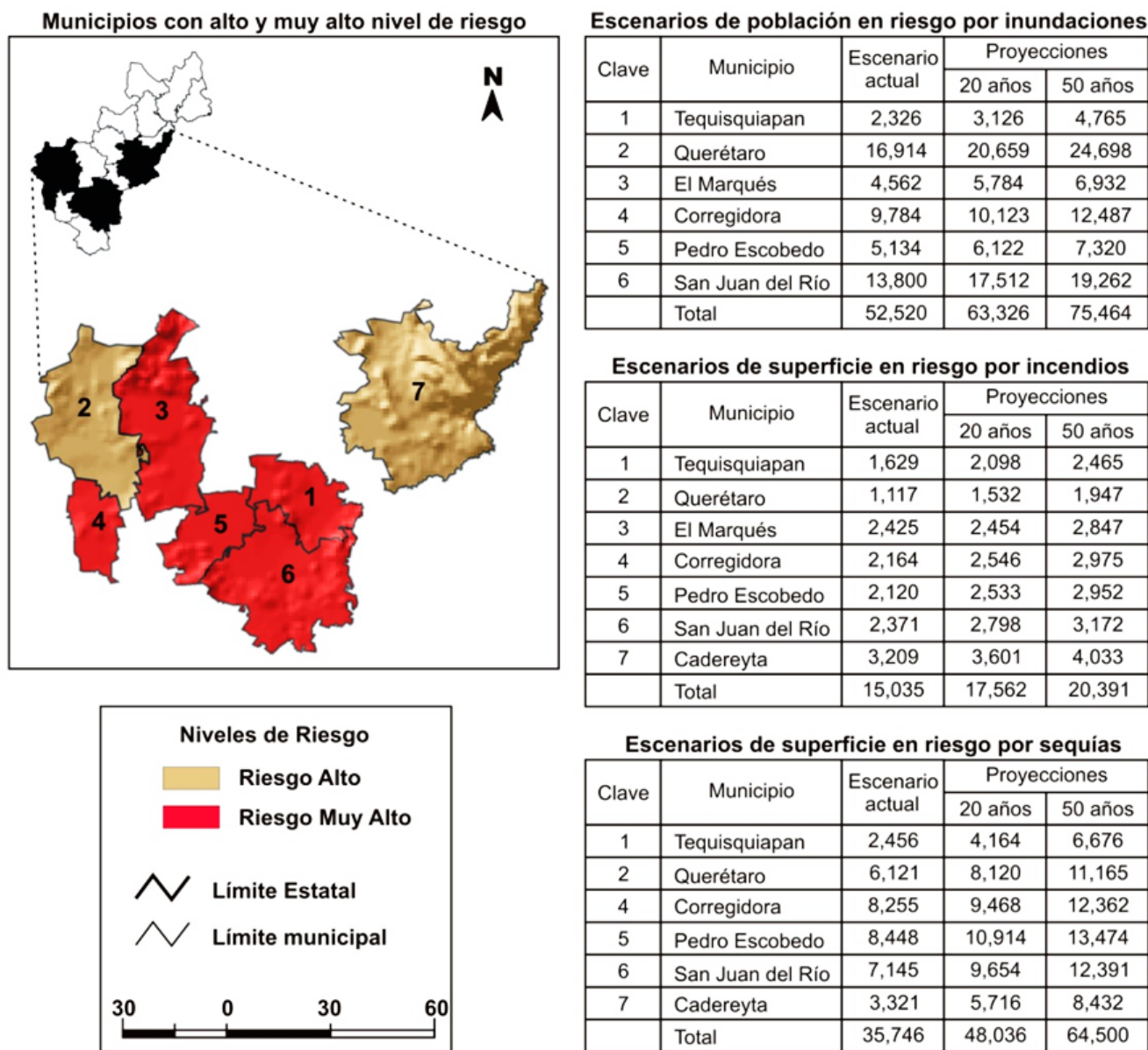


Figura 4. Municipios en situación de riesgo en el estado de Querétaro. Fuente: Suzán et al. (2014).

- f) Como resultado del ejercicio de propuestas de mitigación se obtuvieron 27 propuestas que corresponde a igual número de fichas, las cuales contemplan 148 acciones para mitigar la emisión de gases de efecto invernadero.
- g) En lo que se refiere al ejercicio de propuestas de medidas de adaptación se identificaron 22 posibles impactos asociados al cambio climático, correspondientes a igual número de fichas y se propusieron 118 acciones específicas para adaptarse a dichos impactos.
- h) Dentro de las acciones derivadas de la consulta pública, como de los resultados en estudios específicos, se han implementado por parte del gobierno del estado (SEDESU) y

de la Universidad Autónoma de Querétaro acciones específicas tanto para la mitigación, como para la adaptación al cambio climático en el estado. De ellas podemos mencionar el pago por vehículo dentro del concepto del refrendo vehicular, impuesto destinado a generar un fondo específico para medidas de mitigación ante la producción de GEI y de adaptación ante la variabilidad y cambio climático. Adicionalmente se implementó un estudio para establecer un mecanismo de evaluación del pago de servicios ambientales dentro de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda Querétaro.

i) Se realizó un análisis preliminar del marco legal y una propuesta para la generación de una ley estatal de cambio climático (Angulo-Carrera y Sánchez-Molina, 2014). Entre las acciones sugeridas destacan las siguientes:

- Adecuación de la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro a fin de valorizar y controlar gases de efecto invernadero.

- Reforma a la Ley Forestal Sustentable del Estado de Querétaro con el propósito de incluir al cambio climático.

- Adecuación del Código Penal del Estado de Querétaro para tipificar delitos climáticos.

- Adecuación de Ley de Protección Civil del Estado de Querétaro, en materia de prevención y atención de emergencias y contingencias climáticas.

- Adecuación de la Ley de Planeación del Estado de Querétaro, a fin de establecer la coordinación transversal en la política pública del cambio climático.

- Adecuación de la Ley de Salud del Estado de Querétaro en razón del cuidado de la salud de los habitantes ante los efectos del cambio climático.

- Adecuación de la Ley de Turismo del Estado de Querétaro a fin de mitigar los impactos que este sector deja al ambiente.

- Adecuación de otras leyes específicas como la Ley de Fomento a la Investigación Científica del Estado de Querétaro, la Ley de Protección Animal del Estado de Querétaro, la Ley de Desarrollo Pecuario del Estado de Querétaro, la Ley de Movilidad para el Transporte del Estado de Querétaro,

- Crear la Ley Estatal de Cambio Climático,

- Crear la Ley Estatal de Aguas,

- Crear instrumentos financieros para un mercado local voluntario de bonos ambientales y para aquellos efectos catastróficos por eventos naturales.

## 11.3. IMPLEMENTACIÓN DE POLÍTICAS RESULTANTES DEL PEACC-QUERÉTARO.

### **-Plan Estatal de Desarrollo 2016-2021.**

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Querétaro 2016-2021 contempla la importancia del cambio climático (CC) en el estado y hace referencia del PEACC-Querétaro como un instrumento base (Gobierno del Estado de Querétaro, 2016). El CC quedó contemplado en el Eje Rector Querétaro Prospero y en la estrategia II.5: Conservación y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural del Estado. Las líneas de acción de esta estrategia son las siguientes:

- Implementar acciones para disminuir los efectos generados por el cambio climático.
- Fortalecer y aplicar el marco regulatorio en materia ambiental en el Estado de Querétaro.
- Fomentar la reducción de las emisiones de contaminantes a la atmósfera.
- Gestionar eficientemente los residuos sólido urbanos y de manejo especial en el Estado.
- Impulsar el ordenamiento ecológico en los municipios de la entidad.
- Implementar programas enfocados a la conservación y aprovechamiento del patrimonio natural de Querétaro.
- Fomentar el saneamiento, reúso e intercambio de las aguas residuales en el Estado.

### **- Cobro de emisiones vehiculares y huella de carbono**

Resultado de una propuesta del PEACC el Gobierno del Estado de Querétaro en 2014 decidió implementar un mecanismo de compensación de emisiones generadas por medio de un impuesto ambiental a los vehículos automotores que se pagaría en el refrendo vehicular cada año, con la intención de financiar proyectos de huella de carbono, que incluirían reforestación, generación de energías limpias y de pago de servicios ambientales.

En su primer año (2014) al pago del refrendo vehicular se le adicionó un impuesto de \$40 pesos por vehículo para apoyar los proyectos de huella de carbono, y se recaudaron 20.5 millones de pesos. Con ese recurso se concursaron proyectos de reforestación predominantemente urbana, pero la Secretaria de Desarrollo Urbano (SEDESU) únicamente implementaron 15 millones de pesos para dichos proyectos (El Economista, Mayo 19 2013), y \$3 millones de pesos se destinaron para realizar un pago de servicios ambientales a la Comisión Nacional Forestal (Conafor) en beneficio de 5 mil 803 hectáreas de la Sierra Gorda del estado de Querétaro a lo largo del 2015.

En 2015 también se cobró el impuesto y posteriormente se emitió una convocatoria para

proyectos, pero fue hasta 2016 que se emitieron en el periódico oficial del Gobierno del Estado un procedimiento estándar para asignar recursos por medio de un Fondo para la protección ambiental, denominado: “Reglas de Operación del Fondo para la Protección Ambiental y el Desarrollo Sustentable en Querétaro, para el desarrollo de políticas públicas, programas y proyectos que contribuyan a la disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub> y otros GEI en el estado, así como aquellos que promuevan la sustentabilidad ambiental y la utilización de fuentes renovables de energía”. (Gobierno del Estado de Querétaro, Sombra de Arteaga, 17 de junio 2016). El impuesto vehicular se ha mantenido hasta la fecha.

### **- Bonos de carbono en la Sierra Gorda Queretana**

En el año 2014 el Gobierno del Estado de Querétaro a través del CONCYTEQ (Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro) y en colaboración con CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) emitieron una propuesta para desarrollar un proyecto para evaluar servicios ambientales y captura de carbono en la Sierra Gorda Queretana, con la finalidad de que los resultados apoyaran el proyecto de la Huella de Carbono. El proyecto fue ganado por la Universidad Autónoma de Querétaro, y como resultado se cuantificó el carbono total en pie, en suelo y hojarasca en bosques templados de la Sierra (Cambrón et al., 2015), generándose también mecanismos de evaluación de la fenología arbórea en forma digital. El informe final se presentó al gobierno saliente en 2015 y en 2016 La Dependencia de Desarrollo Sustentable de Querétaro (SEDESU) trabajó en un programa de comercialización de huella de carbono, como parte de las acciones para atender los retos que tiene el estado en el tema ambiental (El economista enero 4 2016). El producto no ha sido implementado hasta la fecha, pero se espera sea integrado próximamente.

### **-Análisis de riesgos y protección civil**

La Unidad de Protección Civil del estado tomó en consideración los resultados del análisis de riesgos hidrometeorológicos desarrollados por el PEACC-Querétaro (Hernández Guerrero, 2014). Con el objetivo de difundir el análisis de riesgos hidrometeorológicos en Querétaro se realizaron dos talleres (2015 y 2016) que incluyeron a todos los miembros de las unidades de Protección Civil del Estado, así como miembros de los cuerpos de bomberos y seguridad, como también a la población civil interesada.

## **La Ley Estatal de Cambio Climático**

México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable a través de su participación en más de 90 acuerdos y protocolos

vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. Como resultado se han generado políticas públicas específicas en materia de cambio climático. El 03 de junio de 2013 se publicó la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40 (ENCC).

Alineada con la ENCC se encuentra la Ley General de Cambio Climático (LGCC), cuyo objetivo estriba en regular, fomentar y posibilitar la instrumentación de la política nacional de cambio climático e incorpora acciones de adaptación y mitigación con un enfoque de largo plazo, sistemático, descentralizado, participativo e integral. Siguiendo con el ámbito federal, otro importante instrumento de política es el Programa Especial de Cambio Climático (PECC) que define los objetivos sexenales y acciones específicas de mitigación y adaptación mientras señala entidades responsables y metas.

A nivel local de acuerdo a lo dispuesto en la LGCC y en sus respectivos ámbitos de competencia, son los Programas de las Entidades Federativas en materia de cambio climático y los Programas Municipales de cambio climático los instrumentos que planearan las estrategias y actividades de mitigación y adaptación locales.

En el ámbito municipal, tanto el Reglamento de Protección y Gestión Ambiental del municipio de Corregidora, publicado el 6 de enero de 2012, como el Reglamento Municipal de Ecología y Protección Ambiental del Municipio de Ezequiel Montes, publicado el 9 de marzo de 2012, incluyen disposiciones relativas al desarrollo de políticas públicas para la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático. La modificación del Reglamento Ambiental Municipal del municipio de Querétaro también incluye disposiciones en materia de cambio climático.

Con respecto a la Ley Estatal de Cambio Climático, diputados de la LVII legislatura del Estado de Querétaro enviaron a revisión de comités de participación y planeación ciudadana una propuesta de ley de Cambio Climático. Desafortunadamente, las modificaciones propuestas a la misma nunca se implementaron y el proyecto quedó inconcluso.

Con el cambio de Gobierno Estatal y de Legislatura el proceso se inició de nuevo, cuando llegó la LVIII legislatura del Estado de Querétaro lanzó en Diciembre de 2015 una “Iniciativa de Ley de Acciones Ante el Cambio Climático para el Estado de Querétaro” la cual fue puesta a disposición de comités ciudadanos para su evaluación y presentar modificaciones (LVIII Legislatura, 2015). Actualmente la ley sigue en borrador y no ha sido publicada. Un punto que ha generado controversia en la ley es la creación de un Instituto de Cambio Climático en un momento que el Gobierno Estatal reduce su personal. Sin embargo, la mayoría de los diputados reconocen la importancia de publicar la ley lo antes posible (Noticias LVIII legislatura 7 de marzo de 2017; Diario AM 11 marzo 2017).

La iniciativa de ley consta de 57 artículos y cinco transitorios, siendo sus objetivos principales:

1. Establecer las políticas públicas estatales en materia de adaptación y mitigación al



cambio climático.

2. La reducción de la vulnerabilidad social, productiva y ecosistémica, así como la construcción de un estado resiliente.
3. Fortalecer las bases para la concordancia de acciones en materia de adaptación y mitigación coordinando los diversos niveles de gobierno.
4. Promover un modelo de desarrollo económico de bajas emisiones de carbono.
5. Garantizar el derecho humano al medio ambiente incluyendo la reducción de GEI.
6. Propiciar la participación activa de la sociedad ante el CC.
7. Desarrollar instrumentos económicos fiscales y financieros de mercado vinculado a acciones de CC.
8. Transitar a modelos de ciudades sustentables.

En este proyecto de ley corresponde al Poder Ejecutivo del Estado a través de la SEDESU (Secretaría de Desarrollo Sustentable) establecer las políticas para implementar la Ley Estatal de Cambio Climático, creando una Comisión Estatal de Cambio Climático y un Instituto de Cambio Climático que fungirá como secretario técnico de dicha comisión.

El Instituto de Cambio Climático tendría como objeto:

1. Elaborar y Actualizar el PEACC.
2. Elaborar los Programas Estatales y Municipales de transporte limpio.
3. Asesorar a los municipios en la elaboración de los Programas Municipales de Cambio Climático.
4. Elaborar y Actualizar el Atlas de Riesgo.
5. Integrar los instrumentos de ordenamiento territorial y sumideros.
6. Elaborar y actualizar el inventario Estatal de Emisiones.
7. Garantizar transparencia y rendición de cuentas de recursos. económicos de apoyo a acciones de adaptación y mitigación.
8. Elaborar estudios de impacto social y económico del CC en el estado.

## CONCLUSIONES

Los estudios sistemáticos sobre los efectos del cambio climático y la respuesta a través de políticas públicas en Querétaro se iniciaron con la formación del grupo encargado del PEACC-Querétaro en 2009. A partir de esta fecha, dos cambios de gobierno estatal y de partidos políticos en la gubernatura han retrasado la implementación de políticas públicas en el estado. En particular es fundamental actualizar el PEACC-Querétaro, y realizar los Programas Municipales de Atención al Cambio Climático (PACMUN). Sin embargo, las recomendaciones emitidas en el PEACC y posteriores investigaciones han llegado a las instancias oficiales y algunas de ellas se han tomado en cuenta, pero la gran mayoría están sin implementarse. Para agilizar estas acciones es imperante que se forme el Instituto Estatal de Cambio Climático, o bien que se conforme el Comité de Acción Climática Estatal.

La política pública deberá crear las condiciones para facilitar la adaptación al cambio climático y favorecer la mitigación de emisiones con efecto invernadero. Al mismo tiempo el gobierno estatal debe favorecer la conservación y uso de los recursos naturales de tal forma que permita los niveles de calidad de vida y desarrollo económico-social que demandan los pobladores. El plan para atender el cambio climático necesita de mecanismos de evaluación de avances en la adaptación y mitigación, y no sólo sobre el ejercicio presupuestal y la rendición de cuentas. Dichas políticas deberán permitir la re-planificación según se conozca mejor el ambiente social-económico y biofísico. A través del plan para atender el cambio climático el gobierno podrá orientar las acciones de la sociedad para enfrentar los retos del cambio climático.

A través de la planeación estratégica se podrán revisar y priorizar los ejes rectores de la política pública para el plan para atender el cambio climático y permitir su implementación a través de los programas necesarios. La guía técnica para la elaboración de programas derivados del PND plantea los elementos fundamentales para la planeación estratégica enfocada en resultados, planeación iterativa, implementación flexible, planeación orientada al cambio y monitoreo del desempeño (SHCP, 2013). Algunos de los posibles ejes rectores para el plan son los siguientes:

Un marco legal robusto y acorde al entorno legal nacional, flexible para ajustar: acciones prioritarias, establecer metas, umbrales de tolerancia y niveles de uso. El marco legal deberá sancionar el ejercicio discrecional, oportunista y populista de cualquier acción gubernamental que no conlleve a resultados positivos en la adaptación o mitigación perdurable.

El énfasis del marco legal deberá fortalecer la estructura y organización del plan para atender el cambio climático. El marco legal deberá abarcar la modificación legal regulatoria de cualquier acción o actividad de la sociedad o el gobierno con impacto negativo en los riesgos relacionados con el cambio climático, la capacidad de adaptación o la capacidad de mitigación.

Aumentar las capacidades institucionales para tomar decisiones, no sólo en el ámbito de

competencia específica sino en la colaboración y articulación intergubernamental (territorial e institucional) e integración participativa de la sociedad.

El plan deberá facilitar la toma de decisiones mediante: la disponibilidad información certera y oportuna, mecanismos expeditos de comunicación entre los actores en la toma de decisiones y niveles de educación adecuados sobre la temática de cambio climático para los tomadores de decisiones y sus equipos de trabajo, divulgación de la temática de cambio climático para la sociedad en general, enfatizando las acciones identificadas como prioritarias para que la sociedad ejecute.

Sobre la relación de los riesgos producidos por cambio climático: mejorar la articulación para reducir dichos riesgos con la colaboración de actores inter-institucionales y la sociedad en general para: controlar la erosión del suelo, evitar los incendios forestales y agrícolas, regulación eficaz del cambio de uso de suelo, la ingeniería de obras para prevención de inundaciones.

Sobre el conocimiento de los recursos hídricos: su estado actual y futuro, uso y eficiencia de uso. Además, la relación con la vegetación su biodiversidad, los procesos de degradación del suelo (erosión, desertificación, salinidad, contaminación, etc.), la relación con los recursos de estados vecinos y las decisiones de otros gobiernos.

Sobre el agua: este es el recurso limitante del desarrollo humano y para la región de Querétaro es fundamental mejorar su almacenamiento, la eficiencia en la captación superficial y subterránea, el reuso en el proceso original que originó el desecho, la eficiencia de uso en los procesos domésticos, agrícolas e industriales.

Se necesita identificar y priorizar las acciones que permitan la captación de agua de lluvia y su direccionamiento para almacenamiento, reciclaje de agua con tratamiento, el tratamiento de aguas grises y negras; estas necesidades se relacionan con criterios de construcción de edificaciones.

Sobre la mitigación: La planeación urbana y uso del territorio para una movilidad eficiente y favorecer la comunicación peatonal, en bicicleta o transporte colectivo; todos ellos considerando las adecuaciones necesarias para favorecer su uso: sombra, cruces vehiculares.

El uso eficiente de la energía reflejada en la infraestructura vial y su fluidez, los transportes públicos, la regulación de emisiones y la eficiencia en el uso de la energía por el parque vehicular. En la construcción de cualquier edificación (individual o de conjunto) con materiales, diseños arquitectónicos y espacios habitables que permitan: temperatura de confort sin necesidad de recurrir a tecnologías que requieran energía.

- Angulo-Carrera** A. y Sánchez-Molina F. 2014. Marco Institucional. **In** Elementos Técnicos del Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático-Querétaro. Suzán, H., et al. (Eds). Universidad Autónoma de Querétaro.
- Battison**, S. et al. 2017. A climate stress-test of the financial system. *Nature Climate Change*. doi:10.1038/nclimate3255.
- Cambrón-Sandoval**, V.H., J. Ruiz-Botello, F. Álvarez-López y H. Suzán-Azpiri. 2015. “La Sierra Gorda” Servicios Ambientales. Universidad Autónoma de Querétaro, Qro. Mex.
- Colunga**, M.L., V.H. Cambrón-Sandoval, H. Suzán-Azpiri, A. Guevara-Escobar & H. Luna-Soria. 2015. The role of urban vegetation in temperature and heat island effects in Querétaro city, Mexico. *Atmósfera* 28(3): 205-215.
- Conde-Álvarez** A.C. y C. Gay 2008. Guía para la generación de escenarios de cambio climático a escala regional. Centro de Ciencias de la Atmósfera, UNAM.
- Englenhart** P.J. y A.V. Douglas. 2001. The role of eastern north pacific tropical storms in the rainfall climatology of western Mexico. *International Journal of Climatology*. 21: 1357-1370. Flanery, 2005;
- García**, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Universidad Autónoma de México.
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua**. 2008. Extractor Rápido de Información climática ERIC III. Instituto Nacional de Ecología. 2007.
- Ensamble de modelos climáticos Gobierno del Estado de Querétaro**. 2016. Plan Estatal de Desarrollo Querétaro, 2016-2021. [www.queretaro.gob.mx/BS\\_ped16-21/pdf/planEstatalDesarrollo\\_2016-21.pdf](http://www.queretaro.gob.mx/BS_ped16-21/pdf/planEstatalDesarrollo_2016-21.pdf).
- Gobierno del Estado de Querétaro**. 2016. Reglas de Operación del Fondo para la Protección Ambiental y el Desarrollo Sustentable en Querétaro, para el desarrollo de políticas públicas, programas y proyectos que contrabuyan a la disminución de las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero en el estado, así como aquellos que promuevan la sustentabilidad ambiental y la utilización de fuentes renovables de energía. Sombra de Arteaga, 17 junio 2016.
- Hernández** Guerrero, J. 2014. Diagnóstico de escenarios de riesgo vinculado con eventos y amenazas de origen hidrometeorológico en el estado de Querétaro. **In** Elementos Técnicos del Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático-Querétaro. Suzán, H., et al. (Eds).. Universidad Autónoma de Querétaro.
- IPCC** 2014, Climate Change 2014: Synthesis Report. Contributions of Working Groups I,II,III to the Fifth Assessment Report of the IPCC (Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyers (eds)). IPCC, Geneva, Switzerland, 151pp.
- INE** (Instituto Nacional de Ecología). 2008. Ensamble de modelos climáticos.
- Luna-Soria**, H., O. García-Rubio y H. Suzán-Azpiri. 2014 a. Análisis de la Variabilidad Climática. **In** Elementos Técnicos del Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático-Querétaro. Suzán, H., et al. (Eds). Universidad Autónoma de Querétaro.
- Luna-Soria**, H., H. Suzán-Azpiri y O. García-Rubio. 2014b. Escenarios de Cambio Climático para el estado de Querétaro. **In** Elementos Técnicos del Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático-Querétaro. Suzán, H., et al. (Eds).. Universidad Autónoma de Querétaro.

- Luna-Soria**, H. & H. Suzán-Azpiri. 2016. El clima actual en el Estado de Querétaro. Páginas 55-66. **In** Historia Natural de Querétaro. R. Jones & V. Serrano-Cárdenas editores.
- LVIII Legislatura**, Querétaro. 2015. Iniciativa de Ley de Acciones Ante el Cambio Climático para el Estado de Querétaro. <http://legislaturaqueretaro.gob.mx/app/uploads/2016/01/240.pdf>.
- Mendoza**, V., E. Villanueva y L. Maderey. 2004. Vulnerabilidad en el recurso agua de las zonas hidrológicas de México ante el cambio climático global. In: Martínez, J. y A. Fernández-Bremauntz (eds). Cambio climático: una visión desde México. SEMARNAT-INE. Mex.
- Ramos-Salinas**, M., E. González-Sosa & H. Suzán-Azpiri. Génesis de 200 años inundaciones en Querétaro. 2012. Catástrofes y riesgos en el patrimonio cultural. Parte I. Páginas 15-42. In E. González Sosa, C. Díaz, V.H. Guerra, Cobián, A. Gutiérrez López, N.M. Ramos Salinas editores. La importancia de las inundaciones en la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos en México. UAQ.
- SEMARNAT** 2012. México, Quita Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. 399pp.
- SHCP** 2013. Guía técnica para la elaboración de los programas derivados del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. 25 pp.
- Suzán**, H., Cambrón, V.H., García, O., Guevara, A., Luna, V., Gonzáles, E. 2014. Elementos Técnicos del Programa Estatal de Acción Ante el Cambio Climático-Querétaro. UAQ.
- Thackeray**, S. et al. 2016. Phenological sensitivity to climate across taxa and trophic levels. *Nature* 535: 241-245.

**Rocío del Carmen Vargas Castilleja, Julio Cesar Rolón Aguilar,  
Roberto Pichardo Ramírez, Juana Treviño Trujillo**

División de Estudios de Posgrado e Investigación, Facultad de Ingeniería “Arturo Narro Siller”, Universidad Autónoma de Tamaulipas

## INTRODUCCIÓN.

En los últimos cinco años muchos de los 32 estados que forman el territorio mexicano han trabajado en la elaboración de los instrumentos que proporcionan las políticas idóneas y prioritarias para mitigar y adaptarse al cambio climático en todos los sectores que componen el soporte y desarrollo de la entidad. Es decir, se ha trabajado de manera conjunta para el cumplimiento de lo establecido en la Ley General de Cambio Climático (LGCC) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio del 2012 (DOF, 6jun2012) y que logra poner un orden al país en la arquitectura que deberá tener para hacer frente a los compromisos adquiridos en materia de mitigación y adaptación.

En cumplimiento de la presente ley, se han realizado esfuerzos para transitar hacia una eficiente intervención del estado, a través de los principales tomadores de decisiones para lograr estructurar un plan de acción concreto y que cumpla con las necesidades y desarrolle capacidades para cumplir a cabalidad lo expuesto en este plan.

Una gobernanza climática define los mecanismos y herramientas clave para desarrollar e implementar políticas públicas de mitigación y adaptación viables y congruentes con los planes nacionales, estatales y municipales. La efectividad de la gobernanza en los estados depende en gran medida de la voluntad política y social.

Las aportaciones del IPCC (2014) mencionan la importancia de desarrollar una gobernanza en materia de cambio climático, y ha dado aportes de la evolución del clima, las causas y consecuencias presentes y futuras, la brecha que aún se observa es la concientización de la sociedad, y la actuación política para llevar a cabo estrategias de adaptación y mitigación concretas (Córdova y Romo, 2015). Demares (2016) argumenta que el éxito de los esfuerzos de las negociaciones en los últimos 20 años por reducir las emisiones radica en el cumplimiento de los objetivos aunado a una gobernanza climática conformada no únicamente por los gobiernos, sino por todos los actores.



La mitigación y la adaptación son términos interrelacionados, Cruz (2015, 82 p.23) expone, “mientras más se mitigue menos adaptación se requerirá por cualquier sistema, y viceversa, a menos mitigación, más adaptación”. Adaptarse requiere un estado de financiación fluido, de capacidades en innovación y tecnología y una consolidación de la sociedad, la política y el entendimiento del comportamiento del sistema ambiental.

López y Reyna (2015) comentan sobre la ética del cambio climático que se evidencia en decidir entre actuar o no actuar y cómo actuar, debido a que el hombre, como causante del cambio climático, adquiere la responsabilidad para prevenir y atenuar los efectos, así como los países desarrollados y en vías de desarrollo, por lo que es importante destacar que el cambio climático es un problema global con repercusiones y bajo contextos diferentes. Es por ello, que analizar y proponer acciones es responsabilidad de todos, considerando diversos esquemas, internacionales, nacionales, regionales y locales, para el logro de la efectividad de las políticas públicas y así contribuir al desarrollo sustentable.

Existen mecanismo que México ha implementado como la comercialización de la reducción de las emisiones, mediante los bonos de carbono, financiación que se ha incrementado a partir de la Ley de Ingresos de la Federación 2014, en donde el pago del impuesto al carbono puede compensarse con la compra de bonos de carbono (López, Romero, Toache, y García, 2015).

La política en materia de cambio climático debe llevarse como un proceso de construcción *bottom up*, en donde la participación de la sociedad civil y privada sea el motor de cambio para la efectividad de las medidas y estrategias de mitigación y adaptación, con la coordinación y apoyo directo el gobierno. Por otro lado, del país se encuentra en un proceso lento de transición en el mejoramiento de las actividades en el sector energético y del transporte, las regulaciones no han sido suficientemente estrictas para el logro de reducciones significativas. Aunado a esto, a nivel federal existen aún áreas de oportunidad para la transparencia de los financiamientos climáticos y para la adecuada aplicación de las normas y leyes que permitan cumplir con los objetivos fijados en los acuerdos internacionales, específicamente en el Acuerdo de París (Rueda, Haddad, y Esquinca, 2016).

Ibarra y Lucatello (2015 citado en Aragón, 2015) comentan la importancia de los esquemas de financiamiento como el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) y el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN), los cuales deben ser monitoreados y evaluados, dando prioridad a las regiones más vulnerables, y recomiendan conjuntar experiencias por regiones y sectores para implementar medidas de adaptación.

La efectividad de la gobernanza climática en México, depende directamente de los estados, de las directrices fijadas y de las acciones puntuales de las regiones que los componen.

Para el estado de Tamaulipas, el desarrollo de energías renovables, la eficiencia del consumo energético, la movilidad sustentable, el manejo de recursos forestales y ganaderos, el manejo

integral de Residuos Sólidos Urbanos (RSU), así como el aumento en el tratamiento de aguas residuales, requieren de una agenda de mitigación y adaptación en el que se planeen, programen y definan las acciones concretas para lograr cada una de las medidas emergentes.

El Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (INECC, 2015), muestra las directrices que se han seguido a partir de la Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en cuanto al inventario de emisiones bajo el uso de las diversas metodologías de los agentes generadores con año base 2013, así como una comparativa del inventario 1990-2012, se hace énfasis en el inventario de emisiones de carbono negro, así como el fortalecimiento, herramientas de información e instrumentos económicos, financieros y fiscales.

Cabe destacar, que el informe registra las reducciones de mitigación realizadas las cuales reflejan los esfuerzos que México ha hecho en materia de mitigación, resaltando: plantas de energía solar en Sonora, el parque demostrativo de aprovechamiento de energía eólica en el Complejo Gubernamental del estado de Tamaulipas, recolección de aceites comestibles para convertir a biodiesel en Veracruz, sustitución de alumbrado público para reducir los gases de efecto invernadero, sustitución de focos ahorradores en Aguascalientes, eficiencia energética en alumbrado del Sistema Colectivo Metro, en el D.F., transporte verde de cero emisiones, entre muchas otras. Es decir, en este informe se transparentan las actividades cada 2 años de los potenciales de mitigación logrados hasta este momento. En los que respecta a la comparativa mundial de 54 países que en conjunto emiten el 95.1% de las emisiones globales de CO<sub>2</sub> por la quema de combustibles fósiles, México se encuentra en el doceavo lugar (Ver Figura 1)

Las acciones a nivel federal, aún no han sido permeadas efectivamente a los Estados. Pese a los avances en los últimos años en materia de política ambiental, existen limitadas acciones que no han logrado reducir en gran medida las emisiones atmosféricas, y cuyas capacidades de adaptación se evidencian al presentarse un fenómeno meteorológico extremo. Es por ello, que el desarrollo de las capacidades institucionales a nivel municipal y sectorial constituye el soporte para la concientización y por ende, la aplicación de las medidas emergentes y precautorias que competen al estado de Tamaulipas.

Alfe (2016) hace una descripción de la política ambiental en México a través de las diversas administraciones federales, y concluye que México está en un estancamiento en tanto que las leyes y normas no se apliquen efectivamente.

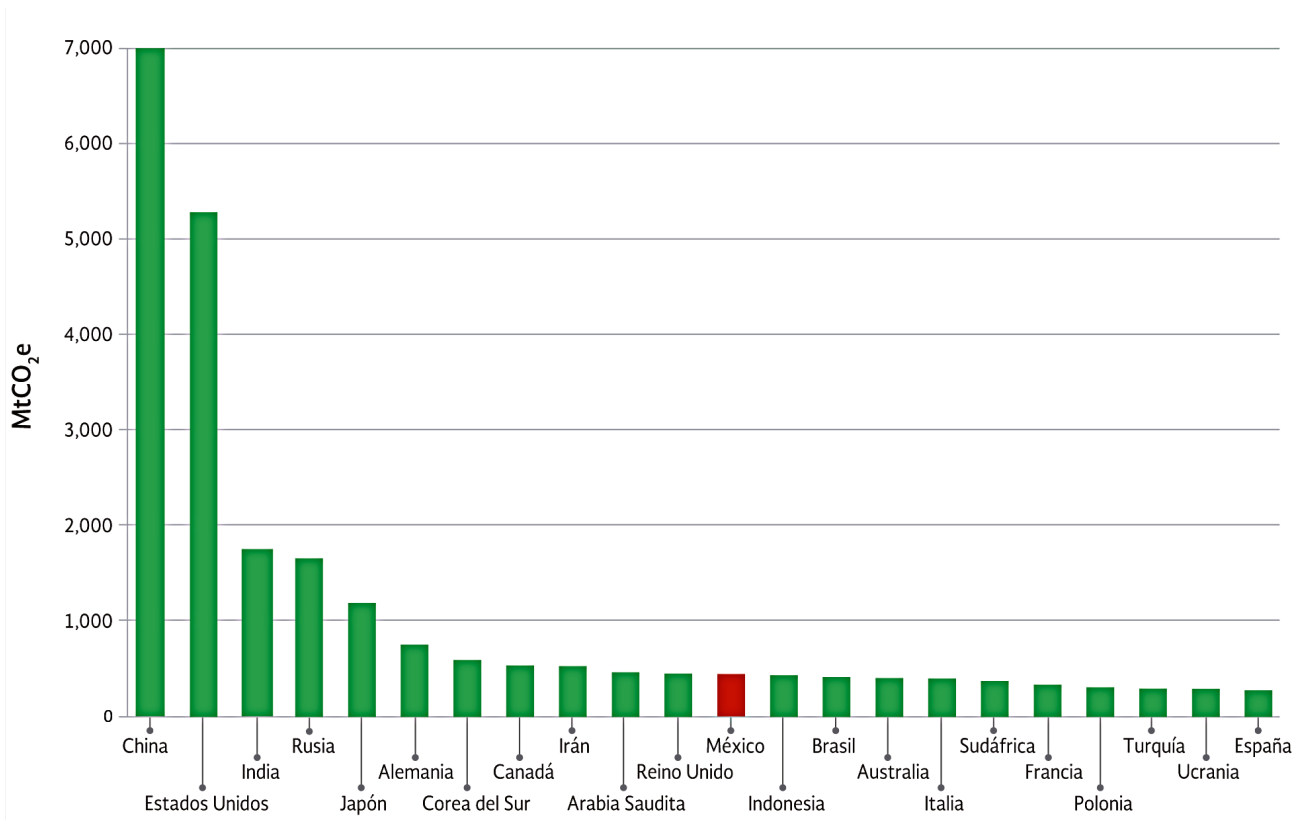


Figura 1. Países con mayor contribución de emisiones de GEI por quema de combustibles fósiles.

Fuente: IEA, 2014 citado en INECC, 2015.

La problemática antes mencionada, persiste a pesar de los esfuerzos de más de 40 años en materia de protección ambiental en el país, esto debido a que la práctica dista mucho de lo establecido por la legislación y la adecuada formulación y validaciones de los diferentes instrumentos de política ambiental en México, tales como las evaluaciones de impacto ambiental, la regulación de asentamientos humanos, incluso la aplicación de los subsidios los cuales representan un instrumento financiero, el ordenamiento territorial y ecológico, entre otros, los cuales requieren de aportes innovadores y de compromisos reales no solo del gobierno a través de sus instituciones públicas, sino desde la iniciativa social y privada.

El desarrollo de un Programa Estatal de Cambio Climático (PECC) se conforma de la generación de un inventario de emisiones definiendo un año base y con escenarios futuros, proponiendo estrategias y medidas de mitigación, así como un análisis de los impactos, la vulnerabilidad y respectivas propuestas de adaptación, todo ello vislumbrando las posibles opciones de fuentes de financiamiento y los responsables de cada una de las acciones propuestas (Tejeda y Conde, 2009).

Con base en lo anterior, un PECC debe estar soportado por la coordinación de un grupo

técnico y de un equipo de colaboración conformado por autoridades competentes del estado, municipios, tomadores de decisión del sector energético, transporte, industrial, agrícola, ganadero, forestal, Organismos No Gubernamentales (ONG 's), academia, entre otros, los cuales dan sus aportes mediante talleres para ponderar las medidas de mitigación y adaptación en cada una de las regiones que integra el estado.

La Guía para la Elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (Tejeda y Conde, 2009, 23) claramente menciona “un inventario para el estado no es un proyecto de investigación. Es una parte fundamental de un programa estatal que relaciona instituciones de estadística y de investigación con el fin de generar datos de emisiones de alta calidad”, de aquí la importancia de considerar grupos de trabajo especializado y responsable.

El PECC en Tamaulipas no ha sido la excepción al considerarse como un instrumento de planeación, que imprima en el documento, medidas precautorias consensadas a través de un grupo heterogéneo y multidisciplinario que coadyuve en las acciones pertinentes que el estado de Tamaulipas debe considerar bajo el reconocimiento de las potencialidades que ofrece, las amenazas que imperan y la vulnerabilidad del medio social, ambiental y económico, de los sectores primarios, secundarios y terciarios, analizando el estado actual y futuro bajo escenarios regionales de cambio climático de las 6 regiones que conforma Tamaulipas.

El PECC del estado cumple con los requerimientos mínimos establecidos por SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales) así como del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), publicados en el documento Elementos Mínimos para la Elaboración de los Programas de Cambio Climático de las Entidades Federativas (2015).

Cabe destacar la incertidumbre ante los resultados de los escenarios futuros, es por ello que el grado de confianza y probabilidad debe considerarse en todo análisis de riesgo que se lleve a cabo, y es el caso del desarrollo del PECC, el cual debe ser evaluado por expertos y bajo diversos métodos para que las acciones disminuyan la vulnerabilidad y generen resiliencia en la población (Calixto, et al., 2016).

Tamaulipas es un estado que por su frente al Golfo de México está sometido a presiones y amenazas climáticas. El crecimiento poblacional e industrial repercute en el daño a los ecosistemas costeros, los cuales abarcan cerca del 17% del territorio, es por ello que la planeación e implementación del PECC coadyuva a hacer frente a los efectos del cambio climático en el Estado. Cuenta con 7 municipios a lo largo de una línea de costa de 458 Km que da frente al Golfo de México, donde habita más del 40% de la población total del estado (INEGI, 2016), datos como estos, hacen pertinente el desarrollo de planes y programas efectivos que hagan frente al cambio climático.

En cumplimiento con la Ley General de Cambio Climático (DOF, 6jun2012) en cuyo Ar-

título 8 se establece la obligatoriedad de las entidades federativas para elaborar su programa en materia de cambio climático promoviendo la participación social, del sector público y privado, el estado de Tamaulipas ha elaborado previo a la promulgación de la ley, una serie de documentos importantes e instituciones estatales dedicadas a la protección del medioambiente y a los temas de cambio climático. Tal es el caso del Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero del 2010 (Roe, et al., 2010) que define como línea base 1990 a 2005 con proyecciones al 2025, cuyos trabajos comenzaron en el 2009 con apoyo de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) a través del Programa Frontera 2012, junto con los estados de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila y Nuevo León.

Por otro lado, el Estado de Tamaulipas fue una de las primeras Entidades Federativas en iniciar trabajos en materia de cambio climático. En el año 2007 fue seleccionado por la Embajada Británica y la SEMARNAT, junto con los Estados de Nuevo León y Veracruz, para recibir el apoyo técnico y financiero para la elaboración de su Programa Estatal de Cambio Climático, al no contar con el equipo necesario para llevar a cabo esta tarea, perdió el apoyo financiero mientras que Nuevo León y Veracruz continuaron en el desarrollo de sus programas. A mediados del 2008, en Tamaulipas se instaló la Agencia Ambiental para el Desarrollo Sustentable como dependencia del Gobierno del Estado con nivel de Secretaría y en 2009 se creó la Dirección de Cambio Climático.

La Agencia Ambiental para el Desarrollo Sustentable desaparece con la administración 2011-2016 integrando estas áreas a la Subsecretaría de Medio Ambiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, lo que trajo una reducción de la dependencia ambiental, pero se le dio mayor énfasis a la parte ambiental. Para ese periodo administrativo se llevaron a cabo talleres de apoyo por parte de la COCEF en materia de cambio climático y se le dio seguimiento a un recurso del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) que se venía gestionando desde 2009 para la elaboración de los PECC de Tamaulipas, Chiapas, Oaxaca y Yucatán, este recurso fue liberado en 2014, con ello la firma consultora Local & Global Ideas fue contratada por la SEMARNAT, el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), Latin America Climate Initiative Mexico (LARCI) y el Gobierno del Estado de Tamaulipas para la elaboración del PECC y se colaboró con la COCEF e Ithaca Environmental, para 2016, finalizando la administración, se presentó y publicó el PECC de Tamaulipas.

Con base en lo anterior, es importante destacar que el PECC debe elaborarse al inicio de cada administración de acuerdo al Artículo 71 de la LGCC, estableciendo las estrategias, políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores que se implementarán y cumplirán durante el periodo de gobierno, esto atiende a la Estrategia Nacional de Cambio Climático 10-20-40 (2013), al Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018 (Gobierno de la República, 2014), el Plan Estatal de Desarrollo de la pasada administración 2011-2016 y la normatividad estatal en esta materia.

El soporte de las políticas de prevención y adaptación están constituidas por la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de Tamaulipas (CICCTAM) conformada por la Administración Pública Estatal, la cual debe proponer los Grupos Técnicos de Trabajo (GTT). El PECC del estado llevó a cabo reuniones en Reynosa, Victoria y Tampico, para el aseguramiento de la participación en las propuestas y ponderación de las líneas de acción de mitigación, adaptación y resiliencia.

En la Tabla 1 se presentan los 5 GTTs, los cuales participaron en la priorización de políticas públicas de mitigación, identificación de actores clave y planteamiento de recomendaciones, de manera presencial y mediante una plataforma en línea.

GTT	Sector	Descripción
Energía y Transporte	Suministro de Energía	Generación de energía, potencia y calor, con enfoque en generación y distribución de electricidad y transporte de hidrocarburos
	Transporte y uso de suelo	Trata de eficiencia vehicular, transporte público, programas para reducir la demanda de combustibles
Residencial, Comercial e Industrial	Residencial, comercial e industrial	Incluye eficiencia en el consumo energético del sector residencial, comercial e industrial, así como infraestructura de actividades de gobierno.
Temas Transversales	T e m a s Transversales	Contiene las actividades que conciernen a más de un sector socioeconómico, como las del área de la salud, la educación, la gestión del agua. Así como la gestión de emisiones de GEI, entre otros.
Agricultura y Silvicultura	Agricultura, Silvicultura,	Se refiere a las actividades agropecuarias y de los aspectos de uso y manejo de los bosques, pues representan los sectores que incluyen las reservas de carbono y su captura, así como la protección del suelo, la eficiencia energética de las actividades rurales, prevención de incendios, entre otros aspectos.
Residuos	Residuos	Contempla el manejo eficiente de los residuos, su uso en generación de biogás, reducción y reciclaje.

Tabla No. 1. Grupos de Técnicos de Trabajo por sector para priorización de políticas públicas de mitigación

Fuente: BECC-COCEF, 2016.



## 12.1. EL DESARROLLO DEL INFORME: PECC DE TAMAULIPAS 2015-2030.

### *La metodología aplicada y las fuentes de información.*

Se lleva a cabo un análisis de los mecanismos de gobernanza que el estado de Tamaulipas ha llevado a cabo en materia de cambio climático, siendo principalmente el PECC un instrumento importante para el desarrollo de propuestas estratégicas para mitigar y adaptarse a las problemáticas y aprovechar las potencialidades con las que cuenta el estado. Para lograr lo anterior, el programa debe cumplir con información validada y metodologías de cálculo que den como resultado cifras claves que sirvan como referencia para definir líneas de acción y medidas claves para aplicarse a corto y mediano plazo.

Con base en lo anterior, se requiere que el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero cuente con una línea base (2013) y con escenarios de tendencias (al 2030 como *Business as Usual, BaU*) a corto y largo plazo. El inventario de emisiones de Tamaulipas considera fuentes fijas y móviles de actividades antrópicas, así como sumideros de carbono, esto mediante el método del IPCC 2006 (Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2016). Una vez actualizado el inventario de emisiones se propusieron 6 ejes temáticos y 13 líneas de Acción con un potencial de mitigación estimado de 13.24% al 2030 con respecto al escenario BaU. Cabe destacar, que el PECC del estado de Tamaulipas se alinea con el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) para considerar las líneas de acción que encajan al estado (Gobierno de la República, 2013).

Por otro lado, para el análisis de vulnerabilidad que guarda el estado, el PECC considera los sistemas social, ambiental y económico-productivo y los sectores primario, secundario y terciario, así como los retos en las 6 regiones que compone el Estado, y para ello se realizó un análisis histórico de los desastres ocurridos mediante la base de datos Desinventar y los registros del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) de los últimos 40 años, en donde destacan con un 50% de ocurrencia los eventos con presencia de lluvias intensas, huracanes y nortes.

El análisis de las amenazas climáticas fue hecho con base en registros del Servicio Meteorológica Nacional (SMN) y del Atlas de Riesgo del Estado del 2011, así como de la base de datos climáticos de la Unidad de Investigación del Clima (CRU, por sus siglas en inglés), para el horizonte de tiempo analizado fue de 1961-2010.

En lo referente a la metodología de la vulnerabilidad futura, primeramente, se generaron escenarios regionales mensuales de cambio climático proporcionados por el INECC para 2 horizontes de tiempo (2015-2039 y 2075-2099) a tres forzamientos radiativos (RCP4.5, RCP6.0 y RCP8.5) para las variables de temperatura máxima, mínima, promedio y lluvia. Estas proyecciones revelan que Tamaulipas será más cálido y menos húmedo para finales del siglo XXI (Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2016).

El análisis de vulnerabilidad futura se llevó a cabo para las dimensiones de sistemas y sectoriales, regionales (Fronteriza, Valle de San Fernando, Centro, Altiplano, Mante y Sur) y municipales, para esta última se apoyó en los estudios hechos por el Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM, considerando el grado de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. En este estudio resalta una mayor vulnerabilidad al cambio climático, la Región Fronteriza. Con base en el estudio de vulnerabilidad actual, donde interviene el análisis de los desastres, la recurrencia de los peligros para estimar el grado de exposición, así como la vulnerabilidad futura, se definieron 4 ejes estratégicos y 49 líneas de acción.

El PECC tiene un cierre con propuestas para el financiamiento de las medidas, en la reestructuración institucional y normativa, así como la definición de los sistemas de monitoreo, reportes y evaluación para todas las medidas sugeridas, las cuales deberán ser adaptadas a las regiones y municipios que conforman el estado, según el grado de vulnerabilidad y la resiliencia, así como de las potencialidades que tenga para desarrollar la política pública más adecuada.

## **12.2. RESULTADOS Y CONSIDERACIONES SIGNIFICATIVAS.**

Para el desarrollo de las agendas que compone el PECC, fue necesario aplicar una serie de métodos, cuantitativos y cualitativos, de variadas fuentes de información global, nacional y regional, lo que resultó en la presentación de una agenda de mitigación y adaptación.

La conformación del estado, está dividida en 6 áreas regionales, las cuales coinciden con las cuencas hidrográficas, es por ello que los análisis, como las estrategias, cumplen el principio de integración territorial. Estas áreas del estado de norte a sur son: *Región Fronteriza, Valle de San Fernando, Centro, Altiplano, Mante y Sur.*

En la Tabla 2 se presenta el análisis realizado en cada una de las partes que conforma el PECC para el logro de las propuestas, la priorización de políticas públicas y análisis de los mecanismos de financiamiento, estructuración gubernamental, entre otras aportaciones, bajo estos procedimientos fue posible establecer las componentes de mitigación de mediano y largo plazo, así como la componente de adaptación al cambio climático en los sistemas y sectores.

Tabla 2. Diagnósticos y Análisis hechos y respectivos hallazgos relevantes para el estado de Tamaulipas.

Diagnóstico y Análisis	Hallazgos Relevantes
<p><b>Inventario de Emisiones 2013-2030 (Agenda de Mitigación).</b></p>	<p>-Los sectores analizados muestran un incremento con respecto al Inventario de 1990-2025, el cual registró 18.10 millones de tCO<sub>2</sub>e, para el 2010, mientras que el Inventario 2013-2030, estima 36.92 millones de tCO<sub>2</sub>e.</p> <p>-Al 2010, las emisiones totales fueron de 36,918.84 Gg de CO<sub>2</sub>, equivalente al 4.93% de las nacionales, las cuales para la Quinta Comunicación fueron de 748,252.20 Gg de CO<sub>2</sub>e.</p> <p>-En tan solo 3 años, estas emisiones aumentaron un 4.8%. La mayor contribución proviene del sector Energía que incluye categorías como transporte, industria energética, entre otras, con un aporte de casi el 80%, sin embargo, la generación eléctrica es la mayormente contaminante, la cual presentó el 43.45% de las emisiones del sector energético.</p> <p>-Tamaulipas es el segundo productor de energía eléctrica a nivel nacional, solo consume el 26%, mientras lo demás lo exporta a otros estados.</p> <p>-El sector transporte contribuye en un 19.27% de las emisiones en el estado.</p> <p>-Se generaron escenarios futuros tendenciales o BaU, con una serie temporal robusta para definir una tasa de crecimiento.</p> <p>-Para los escenarios BaU, el consumo de gas natural y diésel va en aumento, por otro lado, el resto de los petrolíferos se mantiene estable al 2030.</p> <p>-Se estiman al 2030 bajo escenarios BaU, 57, 508.49 Gg de CO<sub>2</sub>e, considerando proyecciones de 1990 al 2030.</p> <p>-Con base en lo anterior, se identifican líneas de acción con sus potenciales de mitigación a mediano (2020) y largo (2030) plazo, con respecto al año base (2013), de ser así, se reduciría un 13.24% de emisiones con respecto al escenario BaU. En la Tabla No. 3 se presentan algunas significativas medidas.</p>
<p><b>Vulnerabilidad y Adaptación por sistemas y sectores (Agenda de Adaptación).</b></p>	<p>-Desde una <i>perspectiva de sistemas</i>: Se analizan los sistemas social, ambiental y económico-productivo. Los sectores productivo, primario, secundario y terciario.</p> <p>-Desde una <i>perspectiva de regiones</i>: en las 6 regiones del estado, integradas por un conjunto de municipios completos.</p>
<p><b>Análisis histórico de desastres.</b></p>	<p>-50% de desastres se relacionan a lluvias intensas, huracanes y nortes, los cuales causan desbordamiento de ríos, inundaciones y deslaves.</p> <p>-Los costos de los impactos del 2000 al 2010 ascienden al 0.7% del PIB por el huracán Emily y 0.5% por el Alex.</p> <p>-Sequías de ocho años (1979-1988) afectando al 14% del estado en sus cultivos. Se registra en 1995 otra sequía con afectaciones en el ganado, los cultivos afectados fueron sorgo, maíz de temporal y trigo, como naranja y caña de azúcar.</p> <p>-Entre 1999 y 2008 se presentaron 355 incendios forestales, en donde la región centro se ve seriamente afectada debido a las actividades agropecuarias.</p> <p>-Las bajas temperaturas, los frentes fríos y el aumento del oleaje, ocasionan pérdidas en el sector agrícola como en la infraestructura portuaria.</p> <p>-Se han presentado temperaturas extremas por arriba de 40°C, lo que trae consigo alertas sanitarias.</p>

Diagnóstico y Análisis	Hallazgos Relevantes
<b>Recurrencia de Amenazas de fenómenos hidrometeorológicos extremos.</b>	<p>-La lluvia promedio de 1961-2010 es de 135 mm/mes para septiembre y entre noviembre y abril es menor a 25 mm/mes.</p> <p>-Han tocado 72 ciclones tropicales durante un periodo de 113 años, con adentramientos a tierra por la región centro y sur.</p> <p>-A pesar que el Índice Estandarizado de Sequía Pluviométrica (IESP) indica que la intensidad en la sequía en el estado se incrementa, lo que coincide con incendios forestales.</p> <p>-Las temperaturas máximas registradas entre el 1961-2010 se incrementaron entre 0.5°C a 1.2°C en todas las regiones de Tamaulipas.</p>
<b>Generación de Escenarios de Cambio Climático.</b>	<p>-Los tres RCP 's indican que la lluvia disminuirá entre 70 a 90 mm por año para el futuro cercano (2015-2039) y de 100 a 170 mm por año en el futuro lejano (2075-2099).</p> <p>-Al norte del estado, donde las precipitaciones oscilan entre 400 a 600 mm anuales, los sectores socioeconómicos se verán seriamente afectados.</p> <p>-Se esperan sequías más recurrentes y prolongadas.</p> <p>-La temperatura media tendrá un incremento de 0.8°C a 1.6°C en el futuro cercano y de 2.0°C a 4.8°C al lejano.</p> <p>-Para el periodo 1992-2012, Altamira y Ciudad Madero muestran los valores más críticos de elevación del mar de 1.96 mm/año y 1.85 mm/año, respectivamente.</p>
<b>Vulnerabilidad Futura por Región y municipios.</b>	<p>-Los resultados de la aplicación del Índice de Vulnerabilidad Sintético de Monterroso et al. (2013) indican que el 70% de los municipios la vulnerabilidad es baja y para el resto es media.</p> <p>-<i>Región Fronteriza:</i> Déficit de lluvia, olas de calor, aumento de temperatura, cuenta con una alta exposición de 4 de nueve fenómenos asociados al cambio climático. Es la más vulnerablemente expuesta.</p> <p>-<i>Región Valle de San Fernando:</i> Ondas de calor, temperaturas máximas extremas y reducción en la precipitación anual.</p> <p>-<i>Región Centro:</i> Condiciones similares al Valle de San Fernando.</p> <p>-<i>Región Altiplano:</i> Lluvias intensas, olas de calor e incremento de temperatura media.</p> <p>-<i>Región Mante:</i> Sequía meteorológica, olas de calor, temperaturas máximas extremas y reducción en la lluvia anual.</p> <p>-<i>Región Sur:</i> Sequía meteorológica (déficit de agua), olas de calor, temperaturas máximas extremas e incremento del nivel del mar con repercusión en ecosistemas y asentamientos humanos costeros.</p>

Diagnóstico y Análisis	Hallazgos Relevantes
<b>Vulnerabilidad Futura</b> <b>(por sistema y sector)</b>	<p><i>-Sistema Ambiental:</i> Se integra por el sector hídrico, ecosistemas terrestres, costeros y marinos. La salud del ecosistema es reconocida como un elemento crítico a través de los servicios ambientales, se propone una Adaptación basada en Ecosistemas (AbE).</p> <p>Se identifica la sobreexplotación de acuíferos, modificación del sistema hidrológico y la competencia por el recurso, el cambio de uso de suelo, más del 40% del territorio del estado ha sido modificado. Zonas costeras afectadas, intrusión salina, afectaciones en cadena trófica, reducción de mangle y tule, disminución de caudales.</p> <p><i>-Sistema social:</i> Crecimiento de asentamientos humanos irregulares, poca decisión de inversión de obras, desarrollo de vectores, incremento de adultos mayores, empobrecimiento de la población, disminución de producción de alimentos, invasión de plagas en cultivos.</p> <p><i>-Sistema económico-productivo:</i> La agricultura y ganadería, no solo por condiciones climáticas extremas, sino por plagas, deterioro del suelo, contaminación, salinidad. La silvicultura afectada por las malas prácticas, la fragmentación del hábitat y malas prácticas de manejo.</p> <p>Los sectores secundario y terciario, son vulnerables a impactos en la infraestructura de comunicaciones, de agua potable y suministro de energía eléctrica. La falta de agua traerá competencia en la industria y el consumo humano.</p>

Fuente: Elaboración propia con base en Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2016.

En la Figura 2, se muestra una comparativa de las emisiones brutas, las cuales omiten las absorciones de los sumideros de carbono, para Tamaulipas y México en el 2005 por sector. Esto indica que el sector energía es el que más aporta a la contaminación atmosférica del estado, y que representa un mayor porcentaje con respecto a México.

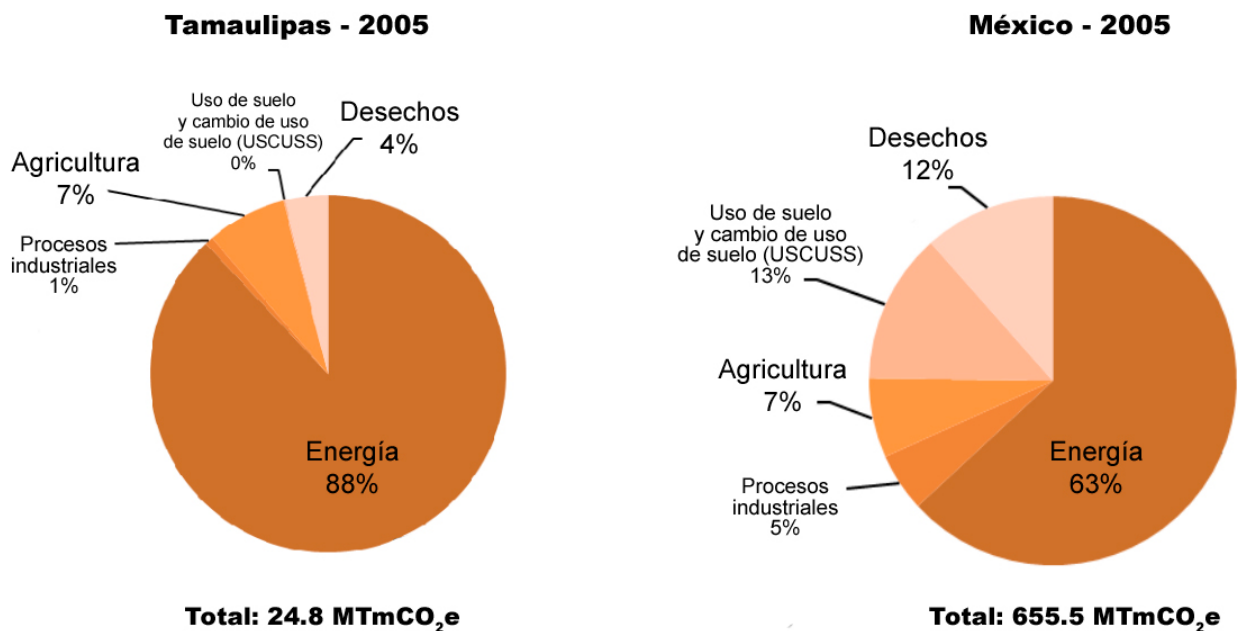
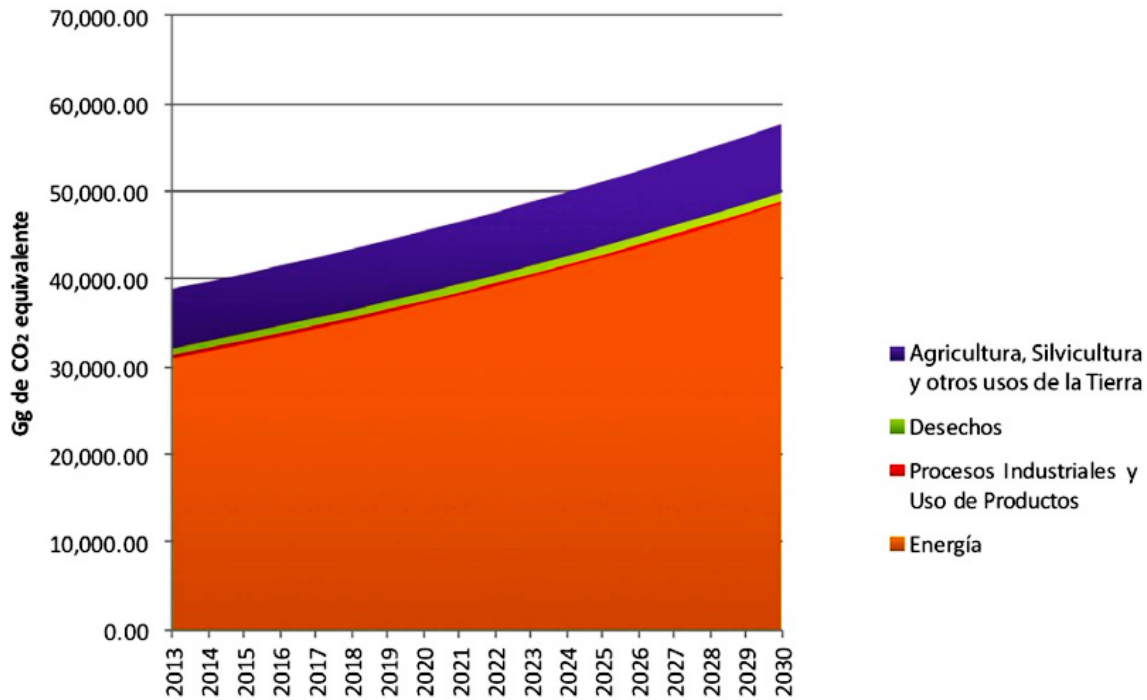


Figura 2. Emisiones brutas de GEI en el 2005 para Tamaulipas y México.

Fuente: CCS, 2010 citado en Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2015.

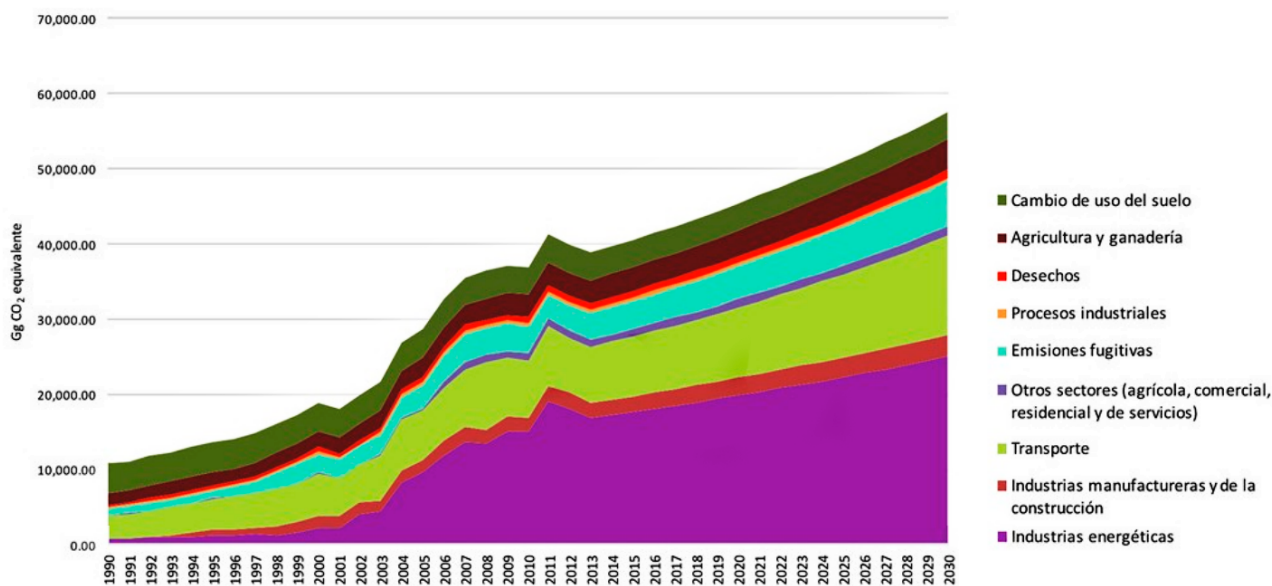


Gráfica 1. Emisiones Inventario 2013-2030 para Tamaulipas

Fuente: Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2016.

La Gráfica No. 1 identifica las emisiones de la Línea Base al 2030 para Tamaulipas, mientras que en la Gráfica No. 2 se muestran las emisiones totales de GEI en Tamaulipas y Escenarios al 2030. Por su parte, en la Tabla No. 3 se expresan las estrategias identificadas y líneas de acción significativas para la componente de mitigación, en donde la movilidad sustentable y el impulso a las energías renovables son las principales líneas que deberán ser implementadas activando los mecanismos de financiamiento.





Gráfica 2. Emisiones Totales de GEI en Tamaulipas y Escenarios al 2030.

Fuente: Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2016.

Tabla 3. Ejes Estratégicos, principal línea de acción y potencial de mitigación a mediano plazo (2020).

Ejes Estratégicos y Línea con mayor potencial de mitigación	Potencial de Mitigación al 2020 (Gg de CO <sub>2</sub> e acumulado)
M.1. Impulso al uso de energías renovables	
<b>M.1.1. Impulsar el potencial eólico en el estado mediante construcción de parques eólicos</b>	5,791.79
M.2. Incremento en la eficiencia del consumo de energía en el sector público y privado.	
<b>M.2.1 Cambiar el inventario de luminarias convencionales por luminarias de alta eficiencia energética.</b>	150.16
M.3. Promoción del transporte público y la movilidad no motorizada en zonas urbanas.	
<b>M3.3. Reingeniería de la tendencia vehicular a fin de integrar un fondo específico para el financiamiento de programas de mejoramiento del transporte público y la movilidad no motorizada.</b>	2,639.61
M.4. Impulso al manejo sustentable del sector ganadero y forestal.	
<b>M.4.2 Diseño e instrumentación de un Programa para la introducción de sistemas agro-silvopastoriles en zonas con potencial agroforestal.</b>	129.24
M.5. Manejo integral de RSU y ampliación del tratamiento de aguas residuales.	
<b>M.5.2. Ampliar la cobertura y mejorar las instalaciones para el tratamiento del agua residual doméstica.</b>	3,018.97
M.6 Mejoramiento de la base de datos sobre GEI en el estado.	

Fuente: Elaboración propia con base en Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2016.

La suma de todas las acciones propuestas para la agenda de mitigación, reducirán a mediano plazo 16,062.33 Gg de CO<sub>2</sub> equivalente acumulado. Lo anterior, implica una agenda estatal acordada por el CICCTAM emergente. En la tabla 4 se puede observar los ejes seleccionados para la agenda de adaptación.

Al observar, el fortalecimiento de las capacidades institucionales y sociales, así como el fomento de la adaptación en los sectores productivos, son la base para hacer frente al cambio climático e implementar un PECC exitoso, alineado con todas las leyes, normas nacionales y estatales. No obstante, el fortalecimiento a la resiliencia ambiental, considera líneas de acción cruciales para la adaptación, tal es el caso del manejo de cuencas, conservación de suelo, agua y los servicios ecosistémicos que ofrecen, protección de áreas naturales que contribuyen a la recarga de acuíferos, incremento de áreas naturales protegidas, manejo, restauración y protección de vegetación de manglares, humedales costeros y dunas, garantía al 100% del tratamiento de aguas residuales, instrumentando el reúso, entre algunas otras (Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2016).

**Tabla 4.** Ejes Estratégicos y número de líneas de acción de las medidas de adaptación.

Ejes Estratégicos	No. Líneas de Acción
<b>Fortalecimiento y Resiliencia ambiental</b>	11
<b>Reducción de las condiciones de vulnerabilidad de la sociedad</b>	9
<b>Fomento de la adaptación al cambio climático en los sectores productivos y la infraestructura</b>	14
<b>Fortalecimiento de las capacidades institucionales y sociales para la adaptación</b>	15

*Fuente:* Elaboración propia con base en Gobierno del Estado de Tamaulipas, 2016.

Para el fortalecimiento de capacidades el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en coordinación con el Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología (COTACyT), son fuentes de financiamiento importantes, deben ayudar a fomentar las redes sociales para coadyuvan en la sensibilización de la reducción de la vulnerabilidad. De la misma manera, se debe considerar que las certificaciones de los planes de desarrollo municipal y la colaboración con el sector privado, social y la comunidad científica son los principales promotores y fuente de soporte para la toma de decisiones del estado en materia de medidas mitigantes y adaptativas.

En la estructuración para el fortalecimiento de las capacidades de adaptación, el PECC propone incluir la Secretaría de Finanzas para la búsqueda de financiamiento para fortalecer el Fondo Estatal de Cambio Climático. Se propone crear Grupos Técnicos para Mitigación en los sectores de: Energía y Transporte, Residencial, Comercial e Industrial, Agrícola, Silvicultura y Residuos. Un Grupo Técnico de Adaptación: para el sector agua, salud, protección civil, turismo

y biodiversidad, y finalmente un Grupo Técnico para temas Transversales: para el financiamiento climático, comunicación, educación y juvenil. El fortalecimiento de la normatividad y promover la investigación y el desarrollo científico y tecnológico representan una parte fundamental para el seguimiento y actualización de informes, normas y metodologías aplicadas.

## **CONCLUSIÓN Y PROPUESTAS.**

Se ha realizado una revisión del estado que guarda en el PECC de Tamaulipas, incluyendo la perspectiva futura del instrumento de planeación, la cual requiere de una visión integral para lograr una efectiva gobernanza estatal. Considerar no sólo las necesidades de desarrollo del estado, sino visualizar al desarrollo como un área de oportunidad para repensar en las prácticas que se han venido llevado a cabo en el gobierno y en la sociedad civil, para generar un crecimiento basado en acciones que construyan un estado resiliente, capaz de adaptarse, reduciendo la vulnerabilidad, haciendo frente a los impactos, pero también previniendo, a través de acciones mitigantes que de manera gradual, bajando los recursos internacionales, nacionales y estatales se pueden concretar.

La actualización de la normatividad, es un punto crucial para el cumplimiento de las acciones, los reglamentos, códigos y programas a niveles municipales, los cuales representan la base para el cumplimiento a cabalidad de las acciones para hacer frente al cambio climático. El PECC cuenta con información valiosa y representa un avance en la política del cambio climático en el Estado. Sin embargo, requiere de una serie de actualizaciones y replanteamientos.

Para el logro de los objetivos del PECC, es importante aprovechar los tiempos de trabajo para elaborar el documento en el primer año administrativo. El primer tiempo lo establece la publicación del Plan Estatal de Desarrollo (PED), a los 180 días de iniciada la administración. Este periodo permite hacer las actualizaciones del Inventario de Emisiones de GEI como de los escenarios climáticos ya que no dependen del PED, es destacable que la elaboración del PECC no debe llevarse más de 6 meses de trabajo.

Con base en lo anterior, el PECC debe publicarse al inicio de cada administración de gobierno, no al finalizar; debido a que deben estar alineados al PED en función y contar con indicadores que midan las medidas de adaptación y mitigación del cambio climático durante la administración. El actual PECC requiere de ese alineamiento de resultados para el seguimiento de las líneas de acción.

Por otro lado, la metodología utilizada para el caso de los escenarios de cambio climático, deberán considerar los resultados para diversos Modelos de Circulación General, con el fin de comparar resultados y robustecer los registros de salida, mientras que para el caso del Inventario de Emisiones, el uso de otras herramientas tecnológicas soportarán los resultados para diversos escenarios, como el uso de la herramienta LEAP (Long-range Energy Alternatives Planning Sys-

tem) desarrollado por el Instituto del Medio Ambiente de Estocolmo, y actualmente utilizado por algunos países como soporte de las Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés).

El estado podría generar una Estrategia de Cambio Climático para el mediano y largo plazo para darle seguimiento a las acciones al combate del cambio climático. Adicional al PECC, es importante dar informe de los avances en materia de cambio climático, lo cual pudiera darse al concluir los 3 primeros años de administración, y uno más al final de esta.

Un esquema de Comunicaciones Estatales de Cambio Climático, buscando el financiamiento o través del Fondo Estatal de Medio Ambiente, para fortalecer las capacidades institucionales del estado e integrar las estrategias de cambio climático prioritarias, en donde se conjunte a expertos de todos los niveles en temas de mitigación y adaptación para compartir experiencias de éxito, rendir cuentas de los financiamientos y continuar desarrollando expertos en la materia.

El proceso de seguimiento y control del PECC requiere una evaluación más completa para cada medida de mitigación y adaptación tanto económica como de factibilidad para su correcta implementación, es por ello que el sistema de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) para las acciones propuestas de mitigación y un Sistema de Monitoreo y Evaluación (M&E) de las acciones de adaptación, todo ello considerando los indicadores clave y los responsables para evaluar adecuadamente.

Otro aspecto considerable es que el PECC debe ser sometido a una consulta pública para contar con la aprobación de la sociedad en general y de los sectores públicos y privados, es decir, la difusión de los resultados forma parte del compromiso en el desarrollo del PECC, por ello, la implementación de un portal que concentre, difunda y actualice todo lo referente al cambio climático es emergente. Sin embargo, cabe destacar que las medidas de mitigación y adaptación cumple con los requerimientos establecidos de credibilidad, equidad y reversibilidad mediante una AbE.

La reestructuración y generación de expertos en las actividades de las dependencias en el gobierno encargadas en los temas que competen al cambio climático, tales como mitigación, adaptación y la transversalidad, son un indicador de gobernanza climática fortalecida.

Es vital la atención de los mecanismos y fuentes de financiamiento internacional, nacional y regional para lograr implementar las líneas de acción a favor de un estado resiliente que desarrolle capacidades adaptativas en la sociedad, el ambiente, en los sectores productivos, en la infraestructura y en las instituciones públicas y privadas.

A niveles municipales, para los Ayuntamientos es recomendable desarrollar una Agenda Climática. Debido a que las administraciones son más cortas en tiempo, la coordinación con la entidad y la federación para la elaboración del Programa Municipal de Cambio Climático (PMCC), define el éxito de este esquema.

Para el caso de los Ayuntamientos, de cada uno de ellos se publica el Plan Municipal de Desarrollo (PMD) a los 90 días de iniciada la administración, motivo por el cual es necesario enfrentar este reto con una excelente coordinación. El PECC debe estar publicado en el primer semestre de administración y la actualización del inventario de emisiones se debe realizar durante el último semestre, de esta forma cada administración municipal iniciará con un inventario de emisiones actualizado.

Finalmente, se realiza el proyecto que el gobierno ha impulsado con la construcción de las Casas de la Tierra en tres principales lugares estratégicos, Victoria, Reynosa y Ciudad Madero, siendo un espacio de difusión y fomento para conocimiento del comportamiento de la tierra y el impacto del cambio climático para el público en general, no obstante, para trascender de un programa de difusión a un programa de concientización, es importante mostrarle a la sociedad los impactos que ha presentado en el sector agrícola, ganadero, en los ecosistemas, en el agua, en la contaminación atmosférica, entre otros, con el objeto de crear conciencia y que la sociedad misma proponga soluciones que coadyuven al mejoramiento de las condiciones del estado. La generación de un estado resiliente comienza en la voluntad de querer actuar, tanto sociedad como gobierno.

## FUENTES DE CONSULTA

- Alfe, C.** (2016). Política ambiental mexicana. Montañas de papel, ríos de tinta y pocos cambios en cuarenta años. *Cotidiano - Revista De La Realidad Mexicana*, 32(200), 209-222.
- Aragón, F.** (2015). Bases para la Toma de Decisiones. En J. Clemente, & C. Gay, *Reporte Mexicano de Cambio Climático. Grupo II. Impactos, vulnerabilidad y adaptación* (págs. 29-38). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de Investigación en Cambio Climático.
- BECC-COCEF.** (2016). *Identificación de Políticas de Mitigación Prioritarias*. Ciudad Juarez, Chihuahua: Comisión para la Cooperación Ecológica Fronteriza y Border Environment Cooperation Commission.
- Calixto, E. et al.** (2016). Evaluación del Riesgo e Incertidumbre en las Políticas Públicas de Cambio Climático. En J. Clemente, C. Gay, & F. Quintana, *21 Visiones de la COP21. El acuerdo de París: Retos y Áreas de Oportunidad para su Implementación en México* (págs. 295-312). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de Investigación en Cambio Climático.
- Córdova, G., y Romo, M.** (2015). Gobernanza Climática: Actores sociales en la mitigación y adaptación en el estado de Coahuila, México. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, 24(2015), 129-146. doi:<http://dx.doi.org/10.20983/noesis.2015.13.10>
- Cruz, X.** (2015). Mitigación y el cumplimiento de los compromisos de México en Matria de Cambio Climático. En X. Cruz, G. Delgado, & U. Oswald, *México ante la urgencia climática: ciencia, política y sociedad*. (págs. 71-87). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Centro Regional de Investigación Multidisciplinaria. Programa de Investigación en Cambio Climático.
- Demares, M.** (2016). La importancia de la gobernanza climática global y de la vigésimo primera Conferencia de las Partes en la lucha contra el Cambio Climático. *Observatorio Medioambiental*, 55-69. doi:<http://dx.doi.org/10.5209/OBMD.54158>



- DOF.** (6jun2012). *Ley General de Cambio Climático*. México, D.F.: Cámara de Diputados.
- Gobierno de la República.** (2013). *Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. México, D.F.: Gobierno de la República y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- , (2014). *Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018*. México, D.F.: Gobierno de la República y SEMARNAT.
- Gobierno del Estado de Tamaulipas.** (2015). *Perspectivas del Ambiente y Cambio Climático en el Medio Urbano: ECCO Zona Conurbada del Sur de Tamaulipas*. Tamaulipas, México: Gobierno del Estado de Tamaulipas.
- , (2016). *Programa Estatal de Cambio Climático Tamaulipas 2015-2030*. Tamaulipas, México.: Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente. Gobierno Constitucional del Estado de Tamaulipas.
- INECC.** (2015). *Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático.
- INEGI.** (2016). *Anuario Estadístico y Geográfico de Tamaulipas 2016*. México: INEGI.
- IPCC.** (2014). *Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Ginebra, Suiza. Recuperado el 20 de agosto de 2015, de [http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/ipcc\\_SynthesisReport.pdf](http://ar5-syr.ipcc.ch/ipcc/ipcc/resources/pdf/ipcc_SynthesisReport.pdf)
- López, S., y Reyna, C.** (2015). Desarrollo Sustentable y Equidad en el Contexto de la Mitigación del Cambio Climático. En C. Gay, & J. Clemente, *Reporte Mexicano de Cambio Climático. Emisiones y Mitigación de Gases Efecto Invernadero. Grupo III*. (págs. 25-39). México, D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de Investigación en Cambio Climático.
- López, V., Romero, J., Toache, G., y García, S.** (2015). Bonos de Carbono: financiarización del medioambiente en México. *Estudios Sociales*, 25(47), 191-214.
- Monterroso, R., Fernández, R., Trejo, A., Conde, C., Escandón, L., Villers, L., & Gay, C.** (2013). *Vulnerabilidad y Adaptación a los efectos del cambio climático en México*. México, D.F.: Centro de Ciencias de la Atmósfera. Programa de Investigación en Cambio Climático. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Roe, S. et al.** (2010). *Emisiones de gases de efecto invernadero en Tamaulipas y proyecciones de casos de referencia 1990-2025*. Tamaulipas, México: Comisión para la Cooperación Económica Fronteriza y The Center for Climate Strategies en colaboración con la Agencia Ambiental para el Desarrollo Sustentable, Gobierno del Estado de Tamaulipas.
- Rueda Abad, J.C., Haddad, L., y Esquinca, F.** (2016). Los Retos para la Implementación en México de los Elementos Financieros de los Acuerdos de París. En Rueda Abad, J.C., C. Gay, & F. Quintana, *21 Visiones de la COP21. El acuerdo de París: Retos y Áreas de Oportunidad para su Implementación en México* (págs. 119-131). México: Universidad Nacional Autónoma de México. Programa de Investigación en Cambio Climático.
- SEMARNAT.** (2013). *Estrategia Nacional de Cambio Climático. Visión 10-20-30*. México: Gobierno de la República.
- SEMARNAT, y INECC.** (2015). *Elementos Mínimos para la Elaboración de los Programas de Cambio Climático en las Entidades Federativas*. México, D.F.: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Recuperado el 15 de Febrero de 2017, de [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2015\\_elem\\_minims\\_prog\\_cc\\_efederativas.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2015_elem_minims_prog_cc_efederativas.pdf)
- Tejeda, A., y Conde, C.** (Junio, 2009). *Guía para la elaboración de Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC)*. México, D.F.: Instituto Nacional de Ecología, Universidad Veracruzana y Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM.





## CAPÍTULO 13

# LA GOBERNANZA CLIMÁTICA DEL ESTADO DE MÉXICO: ENTRE INERCIAS DE LA CULTURA POLÍTICA, AUSENCIA DE JUSTICIA PROCESAL Y UN PÁLIDO REFLEJO DE GESTIÓN DE RIESGOS EN LA TOMA DE DECISIONES.

**Jorge Alberto Escandón Calderón**

Programa de Investigación en Cambio Climático, UNAM

## INTRODUCCIÓN.

En el ámbito de la política internacional, el cambio climático se ha presentado con mayor frecuencia como un problema global que requiere soluciones globales (Bulkeley, 2013; Bulkeley & Newell, 2015). Este énfasis ha propiciado que las acciones sobre el cambio climático se hayan desvinculado de los ámbitos locales, mencionados con vehemencia en las agendas de sostenibilidad de la Declaración de Río sobre el Desarrollo Sostenible de 1992 a la Agenda Local 21, a pesar de los esfuerzos internacionales para coordinar lo que se percibía a menudo como dos ámbitos de acción separados (Gebre-Egziabher, 2004).

El fracaso espectacular de las negociaciones internacionales en la Conferencia de las Partes (COP15, por sus siglas en inglés) de 2009 en Copenhague ha sido a menudo considerado como un punto de inflexión en la política climática. Copenhague marcó un cambio radical hacia los compromisos voluntarios para la acción climática en los países y estos compromisos voluntarios se alcanzaron lejos del multilateralismo.

Otra característica de esta COP, fue que el abandono de los movimientos sociales de la reunión, hizo visible la desconexión entre las actitudes del público frente al cambio climático y las aparentemente cínicas posiciones de los negociadores internacionales (Broto, 2017). Sin embargo, Copenhague fue también un éxito porque por primera vez, la COP mostró las posibilidades de acción fuera del régimen climático internacional, por ejemplo, a escalas urbanas con acuerdos de algunas ciudades (Hoffmann, 2011; Jones, 2012) medianas y grandes. Recientemente, el Acuerdo de París de 2015 para la Acción Climática, subraya la importancia de alcanzar los niveles subnacionales de aplicación de medidas de adaptación y mitigación al cambio climático.

Ante la dificultad de lograr consensos a escala de naciones, se han incrementado la combinación de enfoques voluntarios de la política de cambio climático y un creciente interés por la acción local en cuanto a las políticas de cambio climático, abriéndose el panorama a múltiples formas de gobernanza, más que a un entendimiento regulador del gobierno (Newell et al., 2012).

La gobernanza en este sentido, se refiere a mecanismos dirigidos a la coordinación de múltiples formas de acción estatal y no estatal (Rosenau, 2000). De esta forma, la gobernanza implica el reconocimiento de los múltiples actores que intervienen en la dirección de la sociedad, hacia objetivos resilientes o sostenibles de baja emisión de carbono (Newell et al., 2012; Okereke, Bulkeley & Schroeder, 2009).

Esto también ha implicado que las economías occidentales han incorporado la variable ambiental bajo el concepto de gobernanza, a través de enfoques multi-nivel y multi-interés bajo esquemas hipotéticamente consensuados para la toma de decisiones. Los modelos de gobernanza que incorporan una perspectiva democrática ideal, asumen que las partes interesadas debaten y participan en foros en los que “las decisiones se alcanzan mediante una deliberación libre y abierta de actores representativos e iguales” (Wills-Toker, 2004, p.176).

Algunos estudios han argumentado que tales modelos ayudan a abordar la complejidad de las cuestiones ambientales y promueven decisiones justas y responsables (por ejemplo, Reed, 2008; Schlosberg, 2007). Sin embargo, otros estudios sugieren que la sustentabilidad no se trata sólo de equilibrar las preocupaciones ambientales y económicas; sino que además, lograr justicia procesal es un elemento importante para avanzar en la sustentabilidad (George & Reed, 2017).

Por su parte, los ecólogos políticos, los expertos en justicia ambiental y los científicos de la sustentabilidad han argumentado que la justicia procesal podría lograrse, cuando los procedimientos relacionados con políticas ambientales ofrezcan reconocimiento a múltiples perspectivas (por ejemplo, Brunner et al., 2005; Robbins, 2012; Schlosberg, 2007) y permitan construir o mejorar las capacidades de los grupos participantes (Sen, 1999).

A pesar de estos ideales, las organizaciones enfrentan varios desafíos clave que limitan el progreso hacia la justicia procesal, por ejemplo, están las cuestiones de asimetrías en el poder social y las desigualdades sociales arraigadas que favorecen los intereses de la élite, también conocido como el pluralismo de élite (Wrennel, 2013). Otra elemento que acompaña las limitaciones hacia la justicia procesal, pero que se sugiere contribuiría al paso a la sustentabilidad y adaptación al cambio climático, requiere un cambio conceptual, incorporando desde un inicio la “concepción no igualitaria” (Jacobs, 1999) de mitigación del cambio climático.

Esto implica operativizar a través de la gestión ambientalista, una definición más holística de sustentabilidad y adaptación al cambio climático que aborde explícitamente consideraciones de justicia social y ambiental dentro de las estrategias de gobierno (Agyeman y Evans, 2004; Dillard, Dujon y King, 2009; Schlosberg, 2007). Un enfoque centrado en el medio ambiente y la justicia social exige que las investigaciones que persiguen la sustentabilidad, deben ampliar su alcance conceptual, incluyendo no sólo las preocupaciones sociales y económicas, sino además considerar cómo debe dinamizarse la participación para promover la sustentabilidad social.

Hasta la fecha, la investigación sobre los modelos de gobernanza multi-nivel y multi-inte-

rés se ha centrado en los consejos o comités que participan con el gobierno y/o el sector privado para abordar una preocupación específica de sostenibilidad o medio ambiente (George & Reed, 2017). Estos comités se han utilizado para aportar a algunos grupos de ciudadanos enfoques relacionados con temas específicos, tales como el cambio climático (Bulkeley & Newell, 2015), la silvicultura (Parkins, 2006), la gestión de cuencas hidrográficas (Leach, Pelkey y Sabatier, 2002) y la gestión de áreas protegidas (Jamal y Eyre, 2003).

Las evaluaciones de estos enfoques han revelado que, a veces inadvertidamente, se han apoyado estructuras de poder e intereses elitistas, estrechos y tradicionales que contribuyen a la insustentabilidad, en lugar de nuevas perspectivas y un amplio conjunto de beneficios (por ejemplo, Klenk et al., 2013; Parkins y Sinclair, 2014). A pesar de estas limitaciones, se insiste en adoptar modelos de gobernanza de múltiples partes interesadas dentro de organizaciones ambientales cuyo objetivo primordial es la sustentabilidad. En estos casos, las organizaciones que incluyen en su formato el avanzar hacia la sustentabilidad a través de la toma de decisiones basadas en el consenso, buscan a los interesados de una diversidad de intereses, para que ayuden en el avance de su misión.

El propósito de este documento es realizar una muy breve descripción de la cultura política del Estado de México, para posteriormente evaluar si los elementos de gobernanza climática mencionados en la Estrategia Estatal de Cambio Climático del Estado de México (EECCEDO-MEX, 2015), cumplen con los criterios mínimos de la justicia procesal. A continuación se mencionaran de manera resumida algunas consideraciones teóricas para encuadrar el análisis que se persigue.

### **13.1. CULTURA POLÍTICA.**

Desde la segunda mitad de la década de los 80 en América Latina, algunos sectores intelectuales y círculos de opinión empezaron a utilizar ampliamente la noción de “cultura política”. Con la noción de “cultura política” se ha abordado un conjunto de fenómenos, temas y problemas bastante amplio y heterogéneo. Historiadores de la cultura, antropólogos y psicólogos sociales han empezado a interesarse en estos años por un conjunto de fenómenos, que también tienen que ver con la cultura política: los “imaginarios” y las “mentalidades”, las “representaciones sociales” que distintos grupos conforman acerca de la realidad en general, y de la vida política en particular: tratando de exponer cómo se perciben mutuamente distintos grupos de la sociedad (López de la Roche, 2000).

Otras perspectivas (propuestas por lingüistas, semiólogos y antropólogos) han entendido a la cultura política como la simbología del poder, poniendo atención en los discursos, ya sea como artificios retóricos desde los cuales se construye o se legitima la autoridad política, o los rituales y ceremonias a través de los cuales se renuevan los vínculos políticos en una sociedad (mítines,

manifestaciones, celebraciones) (López de la Roche, 2000).

Particularmente desde el análisis del discurso político, se han desarrollado también aproximaciones a la noción de cultura política. Diversas disciplinas han abordado el estudio del discurso político y de sus distintos géneros, es decir, de las maneras en las cuales una determinada sociedad se dice o se representa a sí misma según el punto de vista político-discursivo. También se ha tratado de ver la forma en cómo representa a los trabajadores, a la nación, a los políticos profesionales, a las instituciones, la historia, las tradiciones políticas nacionales, etc. (López de la Roche, 2000).

La participación de los individuos y los distintos grupos sociales responderá y tendrá su punto de partida, por un lado, en la construcción de sentidos sobre cómo cada sujeto interioriza el discurso político con sus símbolos, sus significados y significantes; dando forma de este modo, a que los agentes sociales coadyuven al funcionamiento de las instituciones y acepten las reglas del orden político, o en su caso se opongan a las mismas (Méndez Ramírez et al., 2009).

## 13.2. TEORÍA DE LA GOBERNANZA Y SU APLICACIÓN.

Krahmann, plantea que un enfoque de gobernanza implica el cambio de los papeles del gobierno y todos los actores involucrados de un sector o empresas del estado, que incluyen al sector privado, la sociedad civil y la comunidad internacional. Gobernanza también significa el análisis del cambio de pesos relativos del gobierno y los demás actores, en un sector, industria o empresa, asumiendo que la propiedad y decisiones del sector o empresa son compartidas horizontalmente por los actores. Gobernanza también significa el cambio de un gobierno centralizado a uno distribuido o compartido, con todas las complejidades que ello implica (Ibarra Yúnez, 2014).

La teoría de gobernanza emergió del desarrollo de los estados europeos y todas sus empresas, tanto estatales como privadas y el compartimiento del poder y las decisiones de política económica compartidas y distribuidas entre los gobiernos, países, y empresas. En alemán el término representativo es el de *Steuerung*<sup>1</sup> y originalmente se aplicó a los papeles de los gobiernos centrales como planeadores, pero posteriormente en su armonización meta-país, es decir, para el estudio de la dinámica política de la Unión Europea.

Desde el punto de vista conceptual, la gobernanza es definida como “gobierno relacional”

---

1 Renate Mayntz, “Politische Steuerung und Gesellschaftliche Steuerungsprobleme- Anmerkungen zu einem theoretische Paradigma”, en *Jahrbuch zur Staats und Verwaltungswissenschaft*, Baden-Baden: Nomos. 1987. Hay que hacer notar que la aplicación de lo que podría traducirse como “control” data de la mitad de los 1940, posterior al término de la Segunda Guerra Mundial, para definir el nuevo papel del Estado. Posteriormente, su aplicación se hizo muy dinámica para situaciones de compartimiento de decisiones, organización y control entre agentes económicos y sociales.

o “gobierno interactivo” (Kooiman, 2004), lo que significa que el acto de gobernar es compartido, descentralizado, fragmentado y se resuelve en la cooperación entre actores públicos, privados y sociales a través de lo que se ha denominado redes o comunidades de política (Natera, 2005; Aguilar, 2005; Geddes, 2005). Sin embargo, recientemente el término gobernanza se aplica al cambio de poder central a horizontal, compartido o distribuido en muchos ámbitos de negocios, desde empresas públicas a privadas y donde no es necesario suponer privatización, sino corporativización (Ibarra Yúnez, 2014).

La reflexión y evaluación sobre las reformas institucionales que se han instrumentado en los últimos 30 años para resolver la crisis del Estado Social y que consistieron en establecer un modo gerencial de administración pública se ha denominado gobernanza. Esto incluye actores externos al gobierno, en principio para que la sociedad tenga sentido y capacidad para influir en las formas de gobierno (Ibarra Yúnez, 2014). El cambio en los modos de administrar y gobernar es interdependiente con el cambio estructural, institucional de economía política que ha consistido en constituir a los mercados (financiero, productivo, comercial, laboral) en el fundamento y motor del crecimiento económico y del desarrollo social, en lugar del dirigismo o intervencionismo estatal y de las políticas y de los numerosos programas de fomento y asistencia de los gobiernos mediante sus burocracias (Ibarra Yúnez, 2014).

Siguiendo la reflexión de Aguilar Villanueva, a México como a muchos otros países, el concepto hizo su arribo bajo circunstancias políticas y económicas de alcance planetario, tales como la caída de los regímenes comunistas, lo cual se visualizó como un fracaso de estos sistemas de gobierno. En paralelo, se impuso la liberalización del mercado como alternativa y como sistema dominante con alcances globales de la economía. La dimensión normativa de la gobernanza se dio a través de las reformas de ajuste estructural de las últimas dos décadas del siglo XX, impulsadas por instituciones tales como el Banco Mundial y el Fondo Monetario Internacional, como medidas condicionantes para tener acceso a préstamos internacionales, que estuvieron enfocadas a eliminar barreras jurídicas para estabilizar la economía y superar la crisis fiscal, así como también a insertar al país en la globalización económica y financiera.

El World Bank (2015) definió una serie de indicadores de buena gobernanza:

- 1) voz y rendición de cuentas;
- 2) estabilidad política y ausencia de conflictos;
- 3) eficiencia gubernamental;
- 4) calidad regulatoria;
- 5) cumplimiento de la ley, y



## 6) control de la corrupción.

Estos indicadores, son muy deseables, sin embargo parecen seguir dirigiéndose al actuar gubernamental, lo cual es importante, pero para la dimensión multifactorial de la problemática ambiental amplificada por el cambio climático, sólo fijarse en el actuar del gobierno no es suficiente. Una visión de la gobernanza que apuntaría a una dimensión más democrática e incluyente, tendría que visualizar no sólo a los agentes económicos, sino también al juego de agentes sociales junto con el gobierno en un papel más activo en el desempeño de las instituciones (mediante reglas), así como en la definición, implementación, ejecución y evaluación de la política pública. Implicaría también transparencia en la rendición de cuentas, eficiencia y eficacia, así como horizontalidad en la construcción de acuerdos, lo cual remite de manera contundente a la redistribución del poder y el fortalecimiento de la sociedad civil (Paz, 2015).

Adicionalmente a esto, desde las organizaciones de la sociedad civil persiste la queja de que la incorporación de otros actores sociales en los asuntos de orden público sigue estando limitada a un bosquejo de consulta, a un intercambio de información sin homologación de criterios y en algunos casos, a ciertos puntos de gestión muy limitados, pero no en las decisiones fundamentales (Berrios, 2005; Blauert et.al., 2006), que muchas veces se reflejan con afectaciones a intereses de aquellos grupos sociales excluidos de dichas decisiones.

### **13.3. ELEMENTOS MÍNIMOS DE LA JUSTICIA PROCESAL.**

Schlosberg (2007) en referencia a la justicia procesal sostiene que se requieren tres elementos para proporcionar una distribución equitativa de los beneficios sociales y económicos al promover la sustentabilidad con justicia ambiental:

- el reconocimiento de múltiples perspectivas,
- la participación ciudadana efectiva
- y la creación de capacidad.

El reconocimiento ofrece a algunos individuos o grupos sociales una apertura formal del derecho a participar en los procesos de toma de decisiones, ofreciéndoles un asiento en la mesa donde se llevan a cabo la toma de decisiones. Las partes interesadas reconocidas suelen seleccionarse en función de su poder comparativo, su influencia y su legitimidad (Mitchell, Agle y Wood, 1997).

En la literatura ambiental, las partes interesadas son identificadas como aquellas que pueden verse directamente afectadas por una decisión o pueden representar una amenaza creíble (por ejemplo, Mitchell, 2002). Sin embargo, cuando se examina a través del lente de la justicia

social, el proceso a pesar de ser reconocido puede ser concebido como una cuestión de estatus social (Fraser, 2001).

Fraser (2001) sostiene que debido a la falta de reconocimiento, ciertos grupos no son vistos como pares y por lo tanto, no son invitados. Según este autor, para evitar este resultado, los grupos pueden ser reconocidos mediante el ejercicio de tres estrategias.

En primer lugar, los foros de toma de decisiones deben ser accesibles, asegurando que los ciudadanos, las organizaciones no gubernamentales, muchos niveles de gobierno, el sector privado y aquellos con conocimiento relevante tengan acceso a la mesa de toma de decisiones durante las diferentes etapas del proceso.

En segundo lugar, debe prestarse especial atención a los grupos tradicionalmente marginados de la toma de decisiones para garantizar su acceso. La ampliación del acceso puede requerir que los formatos, ubicaciones y procedimientos sean reconsiderados para alinearse mejor con las necesidades e intereses de quienes están en la mesa de toma de decisiones (Walker, Senecah y Daniels, 2006).

En tercer lugar, los acuerdos representativos de las partes interesadas requieren que se desarrollen estrategias de comunicación para asegurar que la información se comparta con el público en general. Esto ayuda a asegurar la transparencia organizacional y que la organización sea responsable e incluyente ante la comunidad a la que pretende servir (Newsom y Chalk, 2004). Apuntar a grupos específicos ayudará a asegurar que la información relevante a tratar llegue a ellos, de esta forma, las reuniones generan oportunidades para que la entrada de información y la construcción de significados estén bien anunciados y sean accesibles financiera y logísticamente.

La participación se refiere a fomentar oportunidades para otorgar un aporte significativo a las decisiones, lo que además implica que las contribuciones son respetadas, valoradas y consideradas a medida que el grupo toma decisiones (Diduck, Reed, y George, 2015; Walker, Senecah y Daniels, 2006).

Young (1990) declara que los procedimientos democráticos y participativos son condiciones para la justicia procesal. La participación significativa requiere el intercambio de información a través de muchos enfoques multidireccionales que proporcionan oportunidades equitativas de intercambio de conocimientos y un diálogo bien estructurado entre los participantes. Aunque reconocidos, algunos grupos pueden optar por no participar debido a agendas conflictivas, tensiones preexistentes, desconfianza o falta de interés. Por lo tanto, es importante que se tomen medidas para crear confianza y tratar el aporte de los demás con respeto (McDougall et al., 2013). También es importante que los participantes desempeñen un papel en el alcance de los temas abordados (Boström, 2012).

La capacidad se refiere a los activos individuales o comunitarios que permiten que las metas sean efectivamente alcanzadas y logradas (Sen, 1999). Estos activos suelen considerarse recursos materiales; sin embargo, también incluyen sistemas de conocimiento, capacidad para diseñar estrategias y planes, habilidades específicas y experiencia, liderazgo y experiencia de gestión en temas relevantes y reconocimiento a la inversión de tiempo durante el proceso.

La función de las capacidades de la justicia procesal requiere que las organizaciones convocadoras construyan las capacidades de los involucrados para asegurar que son capaces de lograr lo que se requiere, para que estén mejor equipados para enfrentar los desafíos futuros (McDougall et al., 2013).

En este sentido, hay una responsabilidad de las organizaciones que gobiernan para construir las capacidades de las comunidades y los individuos, fortaleciendo relaciones entre las partes interesadas y promoviendo el aprendizaje colaborativo (Diduck, Reed, y George, 2015; McDougall et al., 2013). La investigación e información desarrollada a través de la organización debe ser útil y compartida con la comunidad en general. Esto requiere que las organizaciones estén estructuradas para asegurarse de que son propiedad de la comunidad y de otras partes interesadas (Diduck, Reed y George, 2015) y que los programas y políticas que salen del proceso de toma de decisiones proporcionen los beneficios deseados (Olsson, Folke Y Berkes, 2004).

### **13.4. LA CULTURA POLÍTICA DEL ESTADO DE MÉXICO: ¿VIRTUD O DEFECTO?**

A pesar de una aparente apertura, hasta ahora la alternancia política a nivel estatal no se ha dado en el Estado de México, la ausencia de ésta debe explicarse más por la dinámica del sistema político mexiquense que por las condiciones sociales que la hacen posible (Arzuaga-Magnoni et al., 2007). Las condiciones sociales presionan hacia la dispersión y pluralidad políticas, pero no bastan para que se vean reflejadas automáticamente en la alternancia en el gobierno (Arzuaga-Magnoni et al., 2007).

En términos generales, la estructura y lógica funcional de los partidos políticos y en concreto del PRI en el Estado de México, puede caracterizarse por la sustitución de una amplia y compleja trama organizacional por una dirigencia reducida y profesionalizada, primero, y por los gobernantes y parlamentarios provenientes del partido, después; así como por el reemplazo de los discursos dirigidos a públicos ideológicamente identificados con el partido a discursos dirigidos a públicos más amplios (Reveles, 2005).

Otro detalle que brevemente se puede mencionar es que antes de la década de los noventa y hasta la segunda década del siglo XXI, el control del poder local en los municipios, que constituyen al Estado de México, ha sido hegemónico para el PRI, único partido capaz de postular candidatos en todos los ayuntamientos mexiquenses (Delgado, 2017).

Es de destacar que la reforma político-electoral que se dio entre 1995 y 1996 permitió la creación del Instituto Electoral del Estado de México y del Código Electoral del Estado de México, lo cual posibilitó el desarrollo de comicios electorales más transparentes y confiables, hechos que coinciden con la explosión de alternancias políticas municipales en la entidad, así como con la pérdida de la mayoría en el Congreso del PRI; dando paso a un panorama político más plural y competitivo (Delgado, 2017). Esto puede verse como una virtud que permite permear poco a poco el proceso democrático en el Estado de México.

Sin embargo, si hay algo que se dice de los políticos priistas del Estado de México es que han sabido mantenerse unidos frente a los distintos sucesos que han amenazado su supervivencia a lo largo de la historia. Esto ha dado lugar, de acuerdo con Hernández (1998, 1999), al mito del dominio, homogeneidad y control político del Grupo Atlacomulco. Este mito, ampliamente sostenido por los medios de comunicación y por buena parte de la opinión pública, fue potenciado desde un conjunto de estudios que buscaban dar cuenta de la autonomía y unidad de una clase política que conseguía extender su supremacía en escenarios de profundos cambios (Arzua-ga-Magnoni et al., 2007).

Esto puede verse como un defecto ya que las condiciones de deterioro social y ambiental del Estado de México se muestran de manera contundente en la actualidad.

Bajo este contexto de cultura política, ¿cómo se construye y se define la gobernanza en la Estrategia Estatal de Cambio Climático del Estado de México?

### **13.5. LA GOBERNANZA EN LA ESTRATEGIA ESTATAL DE CAMBIO CLIMÁTICO DEL ESTADO DE MÉXICO (EECCEDOMEX).**

La EECCEDOMEX define en su glosario (p. 256), gobernanza como el ejercicio de la autoridad administrativa, económica y política en la gestión de las cuestiones de un país a todos los niveles. Incluye los mecanismos, procesos e instituciones a través de los cuales grupos y ciudadanos articulan sus intereses, ejercen su derecho legal, cumplen sus obligaciones y resuelven sus discrepancias. Dicha definición es la que también tienen los documentos oficiales del gobierno federal relacionados con cambio climático.

La EECCEDOMEX menciona el término de gobernanza en diversos apartados. Se menciona en relación a adaptación comunitaria a los complejos problemas hidrometeorológicos (inundaciones y sequías), donde la gobernanza como integración de diversas escalas político-administrativas múltiples e intersectoriales, para construir y mantener acuerdos es una tarea pendiente (p. 146).

La gobernanza también se menciona como un elemento clave para mantener en el largo plazo estrategias de desarrollo sustentable y se relaciona con proyectos que apuntan al fortale-

cimiento de las capacidades institucionales replicando y fortaleciendo proyectos exitosos que ya existen en el Estado de México. Entre estos proyectos podemos mencionar: el proyecto del municipio de Amanalco, cuyo responsable es el CONSEJO CIVIL MEXICANO DE SILVICULTURA SUSTENTABLE, así como los proyectos de conservación realizados en el municipio de Valle de Bravo por parte de la Organización no gubernamental PROCUENCA y el proyecto general de conservación de cuenca de Malinalco ejecutado por la organización no gubernamental LA ESCUELA DE AGUA, A.C.

En relación con estos proyectos mencionados en la EECCEDOMEX (p. 174), los elementos básicos para el fortalecimiento de la gobernanza y el capital social, relacionan el concepto con:

- Reglamentos ejidales y estatutos.
- Espacios de toma de decisiones, transparencia y rendición de cuentas.
- Formalización de estructuras de gobierno y cuadros operativos de la Unión de Ejidos de la Cuenca.
- Sistema local de monitoreo y evaluación.

Otra acepción que se le da a la gobernanza en el documento es la relacionada con gobernanza normativa cuando se menciona a la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, donde se hace notar que no todos los actores de dicha comisión comparten el mismo nivel de conocimiento en relación al cambio climático en el estado de México, así como sus temas principales (pp. 244-250).

El anexo 6 de la EECCEDOMEX (Pag. 470-532), menciona el concepto de gobernanza en relación a la adaptación institucional y la participación informada, volviendo a remarcar el concepto bajo el precepto normativo, pero enfatizando la necesidad de educación ambiental especializada en cambio climático hacia distintos niveles del gobierno estatal como estrategia fundamental para lograr los objetivos de adaptación.

Se puede por tanto mencionar sobre la EECCEDOMEX, que asume una descripción de gobernanza<sup>2</sup> normativa la dimensión de la que “debería ser”, según el World Bank (1992, 2015), asumiendo que los procesos de coordinación y cooperación entre los distintos actores interesados, se dan sin ningún tipo de conflicto, omitiendo las tensiones entre ellos y en las distintas escalas en las que los actores interactúan.

Para resaltar la poca consistencia del tema de gobernanza en la política climática del Estado de México, se realizará a continuación una descripción resumida de lo que mencionan otros autores con respecto al análisis de la compleja problemática vinculada al cambio climático en el

2 La EECCEDOMEX define gobernanza como el ejercicio de autoridad administrativa, económica y política en la gestión de las cuestiones del país a todos los niveles. Incluye los mecanismos, procesos e instituciones a través de los cuales grupos y ciudadanos articulan sus intereses, ejercen su derecho legal, cumplen sus obligaciones y resuelven sus discrepancias (Glosario, Pag. 256).

territorio del Estado de México.

### **13.6. POLÍTICA DE CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE MÉXICO.**

Una de las primeras observaciones que afloran con respecto a la política de cambio climático del Estado de México es que se perciben las mismas carencias que aquejan a la política federal de cambio climático...en este sentido retomamos la afirmación de Aragón (2015) donde el autor menciona...

”con respecto al ámbito federal, que...sólo se ha evaluado el diseño de política en términos de desarrollo institucional, quedando fuera las fases de implementación (desarrollo de infraestructura para canalizar fondos económicos en distintos sectores y con diversas instancias de gobiernos estatales y municipales), ejecución de política climática bajo esquemas territoriales (en diversas escalas político-administrativas), transparencia de información (para una evaluación más ampliada de la ejecución), ampliación de herramientas para una mayor participación ciudadana (predomina la participación del sector gubernamental federal de manera discrecional, incluyendo a grupos académicos que justifiquen sin distorsión sus herramientas), quedando fuera gran parte de la población altamente vulnerable”...

Siguiendo la reflexión de Aragón (2015, 36), también resalta la ausencia de literatura de corte sociológico, relativa a la transferencia de conocimiento y construcción de significados del cambio climático. Para el autor, este tipo de textos puede ser muy útil para comprender mejor las decisiones climáticas y coincidiendo en que puede ser un aporte importante para resolver problemas socio-institucionales inherentes a la implementación, ejecución, monitoreo y evaluación de la política de cambio climático en el Estado de México.

Una segunda observación que se puede mencionar es que el Estado de México ha hecho esfuerzos para reducir las condiciones de riesgo en la entidad, aunque es necesario que se desarrollen aún más las medidas preventivas. Si bien el Sistema Nacional de Protección Civil (SINA-PROC) plantea en su diseño la cooperación y colaboración (por lo menos entre los tres niveles de gobierno, el sector público, el privado y los grupos de voluntarios), esto no se da en la realidad y se requieren estrategias para lograrlo.

La falta de vinculación entre la planeación del uso del suelo y el tema de riesgos es otro problema constante (Toscana Aparicio, 2014), que si se suma a la disparidad del discurso utilizado en los instrumentos de planeación tales como los Programas de Desarrollo Urbano Municipal, la manera en que este discurso tiene que dar forma a las políticas relacionadas con riesgo y con cambio climático, así como la descoordinación institucional, implica que se tiene mucho



trabajo por delante en términos de homologación de criterio como una fase medular para lograr efectividad en las políticas preventivas.

Con lo mencionado con respecto a la perspectiva político-administrativa, la capacidad de adaptación al cambio climático no se puede mejorar sin instrumentos de política para reducir la brecha entre distintos sectores sociales y entre distintos niveles de Gobierno (Eakin et. al, 2010).

Esta conclusión no es nueva, ya que se reconoce cada vez más que la naturaleza acoplada de los problemas socioambientales, como por ejemplo inundaciones, requiere arreglos institucionales innovadores para hacer frente a los complejos procesos biofísicos que se están produciendo a escala local, regional y global, así como coherencia entre las dinámicas económicas y socio-culturales, en relación con las limitaciones políticas de la toma de decisiones (Cash y Moser, 2000; Cummings et al., 2006; Pahl-Wostl, 2006). Este es un reto tanto para los sectores académicos en su tarea de generadores de información, como para los sectores gubernamentales como usuarios de dicha información en contextos presentes y futuros relacionados con cambio climático.

La escala de gobierno municipal es un eslabón de suma importancia en el contexto de cambio climático y la implementación y ejecución de políticas. En este sentido, a pesar de las expectativas que la descentralización de la planificación de los gobiernos municipales ha generado, con relación a mejorar la eficiencia y la legitimidad de la política en el ámbito local, la experiencia ha suscitado dudas sobre la eficacia de la rápida descentralización como medida para hacer frente a algunas de las preocupaciones ambientales (Eakin y Lemos, 2006).

En el caso de la gestión del riesgo ante fenómenos hidrometeorológicos extremos, los gobiernos municipales son susceptibles de estar limitados por mandatos espaciales que no necesariamente están coordinados ni democráticamente definidos. La rápida rotación en los gobiernos locales y la relativa inmadurez de los procesos democráticos en el ámbito municipal plantean retos importantes a la legitimidad de los gobiernos municipales (Assetto et al., 2003; Cabrero Mendoza, 2000). Este aspecto se ve exacerbado en el Estado de México, porque en su territorio político administrativo, se encuentran municipios que compiten con los de menor infraestructura y capacidades técnicas, lo cual se ve reflejado en que algunos de ellos están entre los de mayor grado de marginación del país.

Ante el fenómeno de expansión urbana, la dinámica de las comunidades rurales-urbanas en las periferias urbanas, exacerbaban estos desafíos. Dado que las expectativas de ingresos se expanden más allá de la agricultura, es necesario que haya opciones de uso de suelo ecológicamente viables y socialmente pragmáticas para residencia “urbana” dentro de lo que antes se definía como espacios “rurales” (Eakin et al., 2010), sin olvidar la necesidad de que se incorporen criterios de ordenamientos ecológicos en los municipios conurbados.

Otra observación adicional ilustra que pocas autoridades municipales, y casi ninguno de los líderes de las comunidades locales, ponen en práctica el uso de los instrumentos existentes

para la Gestión del Riesgo tales como: el Atlas de Inundaciones y otros instrumentos cartográficos más generales como el Atlas de Riesgos (Eakin et al., 2010).

Por otra parte, las atribuciones cruzadas entre las autoridades federales, estatales y locales, conduce a la inacción y la parálisis. Como ejemplo de estas dinámicas cruzadas y descoordinadas, aunque los gobiernos municipales tienen la obligación de gestionar el crecimiento urbano, el abastecimiento de agua y alcantarillado, así como la planificación ecológica, las comunidades rurales dentro de límites municipales han regido tradicionalmente sus propios usos de la tierra bajo la supervisión de la Oficina Federal de Reforma Agraria.

En algunos casos las comunidades han tenido éxito en sus procesos de ordenamiento y manejo territorial, pero en otros casos han fracasado. Para Eakin (2010) la agencia estatal de Desarrollo Urbano, SEDUR, está notablemente ausente de toda consideración de incorporación de criterios de riesgo. Los funcionarios locales y los de Protección Civil del Estado se encuentran entre los pocos que tienen una visión intersectorial, sin embargo, según Eakin, tienen muy poco margen de maniobra política y prácticamente no tienen poder financiero, por lo que ejercen poca influencia sobre los procesos preventivos en cualquier otro nivel de gobierno.

Si bien cualquier persona física residente puede tomar medidas de protección individual, la adaptación comunitaria a los complejos problemas hidrometeorológicos regionales como por ejemplo, las inundaciones o las sequías, requieren un esfuerzo sustancial para la integración entre escalas político-administrativas múltiples e intersectoriales, así como entre la construcción y mantenimiento de acuerdos entre diversos actores (Tompkins, 2005). Un esfuerzo que es poco probable que surja de los marcos existentes en la actualidad en el Estado de México para la gobernanza.

Abordar las percepciones dispares de la problemática ambiental, la falta de capacidad operativa en el ámbito local, las superposiciones y vacíos entre las responsabilidades de los actores particulares y la necesidad de coordinación a través de la división administrativa es un trabajo extenuante y supremo (Ivey et al., 2004), pero indispensable para las medidas de adaptación al cambio climático. Cuando el cambio ambiental es repentino, junto con la rápida evolución del paisaje social y económico, el reto de definir sistemas adecuados de gobernanza es mayor. Mejorar la capacidad de adaptación en este contexto requiere de una visión que ve las poblaciones y comunidades de la región como un sistema integrado, en el que los medios de vida rurales y urbanos son interdependientes y mutuamente vulnerables.

Las herramientas iniciales para apoyar la vinculación entre la planeación del uso del suelo y el tema de riesgos, ya existen en México en forma de Ordenamientos Ecológicos y Atlas de Riesgos a escala municipal, pero estos instrumentos también se han diseñado a lo largo de la relativamente inflexible división urbano/rural.

Mientras que los Planes de Desarrollo Urbano abordan el desarrollo dentro de los límites

predefinidos como “urbanos”, no están diseñados para abordar el desarrollo y las ordenanzas ecológicas extraurbanas en los usos del suelo restantes (Eakin et al., 2010). No se dispone aún de instrumentos que faciliten la planificación para el complejo paisaje periurbano que caracteriza cada vez más a gran parte del Estado de México.

Como actualmente se implementan las acciones tomadas en respuesta a eventos hidrometeorológicos extremos, sólo reflejan las medidas correctivas y persiste la desconexión entre la realidad física y social de la vulnerabilidad a los riesgos hidrometeorológicos extremos y el marco institucional para las acciones de adaptación (Eakin et al., 2010). Todas estas condiciones problematizan esquematizar la gobernanza, tomando en cuenta medidas preventivas ante fenómenos relacionados con cambio climático.

A pesar del gran avance en términos de creación de instituciones, marcos legales y programas federales y estatales de cambio climático, se percibe que la mera existencia de esta estructura dada por un marco legal y la presencia de instituciones, no son sinónimo de éxito al llevar a cabo la política nacional y estatal del cambio climático.

Es necesario, el fortalecimiento de capacidades. Una de ellas es afianzar los vínculos entre las entidades de los diferentes niveles de gobierno y, ante todo, coordinar las acciones entre las dependencias que estructuran la Administración Pública de estos niveles para el desarrollo de planes, programas, estrategias y acciones (Aragón, 2015).

Además, las decisiones climáticas no se conforman en respuesta directa a los peligros o amenazas; se construyen socialmente en función de las capacidades y relaciones institucionales, los significados que los peligros climáticos adquieren en la definición del problema de política pública, la importancia que pueden tener los riesgos climáticos en el repertorio de peligros construidos por los distintos grupos sociales, entre otros (Aragón, 2015).

## **CONCLUSIONES.**

La gobernanza normativa que permea la Estrategia Estatal de Cambio Climático del Estado de México, omite totalmente el contexto de cultura política que caracteriza al Estado de México, donde los criterios de horizontalidad, transparencia, rendición de cuentas, ausencia de conflictos, cumplimiento de la ley, y control de la corrupción son temas centrales a modificarse en una fase inmediata, para posteriormente lograr procesos adaptativos al cambio climático. Sin embargo, el peso de la cultura política del Estado de México, se caracteriza por una verticalidad, con mucha discrecionalidad y con poco control de corrupción por mencionar unas pocas características clave.

La implicación del enfoque de gobernanza que conlleva un cambio de los papeles del gobierno y de todos los actores involucrados en las diversas problemáticas derivadas del cambio

climático, todavía tienen mucho camino por andar, a pesar de los tímidos avances existentes en el diseño de políticas climáticas en el Estado de México.

La gobernanza definida como “gobierno relacional” o “gobierno interactivo” (Kooiman, 2004), donde el acto de gobernar es compartido, descentralizado y resolutivo en la cooperación de actores públicos, privados y sociales a través de lo que se ha denominado redes o comunidades de política (Natera, 2005; Aguilar, 2005; Gueddes, 2005), es algo que necesita de la implicación de muchos más actores, dado que la Estrategia Estatal de Cambio Climático del Estado de México, sólo considera a expertos académicos y funcionarios públicos de las instituciones ambientales del gobierno estatal y federal.

Otro elemento que debe considerarse en la Estrategia Estatal de Cambio Climático del Estado de México, es la mención de elementos mínimos de justicia procesal (Schlosberg, 2007), dado que carece del reconocimiento de múltiples perspectivas, de una participación ciudadana efectiva y de la creación de capacidades. Es decir, que la Estrategia en su fase de diseño necesita todavía construirse y retroalimentarse con las opiniones de otras dependencias de la Comisión Intersecretarial de Cambio Climático del Estado de México, además de nutrirse de mecanismos de participación ciudadana.

La necesidad de una mayor apertura de las autoridades ambientales estatales, para fomentar foros accesibles para la toma de decisiones asegurando que los ciudadanos, organizaciones no gubernamentales, otras secretarías estatales y autoridades municipales, así como el sector privado tengan acceso a la mesa de toma de decisiones es un elemento esencial para que las medidas de adaptación al cambio climático con una perspectiva de prevención sean efectivas y aplicables a escalas municipales.

Más que con una connotación de gobernanza normativa, el polisémico y ambiguo término de gobernanza necesita una modalidad más sofisticada de la democracia y un mayor protagonismo de la sociedad civil.

Mientras las políticas de cambio climático no sean publicadas, discutidas y validadas bajo esquemas y estrategias de participación, uno de los elementos clave de la gobernanza en términos de horizontalidad quedará sin incorporarse y será poco útil en términos de ejecución de políticas de adaptación al cambio climático. De esta manera, mientras la participación no sea valorada y por lo tanto fomentada, la integración del tema del cambio climático permanecerá en el vacío.

El interés en el tema de cambio climático puede verse incrementado si las comunidades y municipios resultan beneficiados de proyectos de educación, así como de recursos materiales e inmateriales que impacten en la recreación de información y significados que soporten la generación de políticas climáticas. Más que representar meras opciones técnicas, las estrategias preventivas que respondan al cambio climático a escalas locales, tienen el potencial de incrementar las vías políticas hacia la sustentabilidad, dado que las dimensiones materiales y tecnocráticas

de respuestas al cambio climático (por ejemplo a través de políticas y medidas de mitigación) necesitan ser recreadas bajo la perspectiva de las percepciones que influyen el alcance de los intereses locales y las decisiones de actuar.

## FUENTES DE CONSULTA

- Aguilar**, Luis F. (2005). «América Latina: sociedad civil, democracia y gobernanza». En *El futuro de las organizaciones de la sociedad civil: incidencia e interés público*. Memorias del Coloquio Internacional. México: DECA y Equipo Pueblo, A.C.
- , (2010). El futuro de la gestión pública y la gobernanza después de la crisis. *Frontera norte*, 22(43), 187-213.
- Agyeman**, J., & Evans, B. (2004). 'Just sustainability': the emerging discourse of environmental justice in Britain? *The Geographical Journal*, 170(2), 155-164.
- Aragón-Durand** F., Ibararán M.A., Moreno Sánchez A.R. (2015). Bases para la toma de decisiones. Cap. 1 en Reporte Mexicano de Cambio Climático. Grupo II: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación. Gay C. y Rueda C. Coord. UNAM.
- Arzuaga-Magnoni**, J., Espinosa-Santiago, O., & Niño-Martínez, J. J. (2007). Élite, alternancia y partidos políticos en el Estado de México: entre la pluralidad, la búsqueda del voto y el debilitamiento institucional. *Economía Sociedad y Territorio*.
- Assetto**, V. J., Hajba, E., & Mumme, S. P. (2003). Democratization, decentralization, and local environmental policy capacity: Hungary and Mexico. *The Social Science Journal*, 40(2), 249-268.
- Berrios**, Pilar. (2005). «Globalización, democracia y políticas públicas». En *El futuro de las organizaciones de la sociedad civil: incidencia e interés público*. Memorias del Coloquio Internacional. México: DECA, Equipo Pueblo, A.C.
- Blauert**, J., Rosas, M., Anta, S., & Graf, S. (2006). ¿Espacios para la deliberación o la toma de decisiones? Lecciones para la participación y las políticas en consejos ambientales en México. *Isunza Vera, Ernesto y Alberto J. Olvera (coords.), Democratización, rendición de cuentas y sociedad civil: participación ciudadana y control social. H. Cámara de Diputados LIX Legislatura. México: CIESAS, Universidad Veracruzana y Miguel Ángel Porrúa*, 601-642.
- Boström**, M. (2012). A missing pillar? Challenges in theorizing and practicing social sustainability: introduction to the special issue. *Sustainability: Science, Practice, & Policy*, 8(1).
- Broto**, V., (2017). Urban Governance and the Politics of Climate change. *World Development* Vol. xx, pp. xxx-xxx, 2017. 0305-750X/\_ 2017 Elsevier Ltd. All rights reserved. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2016.12.031>
- Brunner**, R., T. Steelman, L. Coe-Juell, C. Cromley, C. Edwards, and D. Tucker. (2005). *Adaptive Governance: Integrating Policy, Science, and Decision Making*. New York: Columbia University Press.
- Bulkeley**, H. (2013). Cities and climate change.
- Bulkeley**, H., & Newell, P. (2015). *Governing climate change*. Routledge.



- Cabrero-Mendoza, E.**, (2000). Mexican local governance in transition: fleeting change or permanent transformation? *American Review of Public Administration* 30 (4), 374–388.
- Cash DW, Moser SC** (2000). Linking global and local scales: designing dynamic assessment and management processes. *Glob Environ Chang* 10(2):109–120
- Delgado, R. C.** (2017). Cambio y continuidad en las elecciones municipales del Estado de México: 1996-2015. *Apuntes Electorales*, (56).
- Cumming, G.S., Cumming, D.H.M., Redman, C.L.** (2006) Scale mismatches in social-ecological systems: causes, consequences, and solutions. *Ecology and Society* 11, 14.
- Diduck, A., Reed, M., & George, C.** (2015). Participatory approaches to resource and environmental management. *Resource and environmental management in Canada: addressing conflict and uncertainty (5th ed.)*, Oxford University Press, Toronto.
- Dillard, J., King, M., & Dujon, V.** (2009). Reflection and directions for the future.
- Eakin, Hallie, Amy M. Lerner, Felipe Murtinho,** (2010), Adaptive capacity in evolving peri-urban spaces: Responses to flood risk in the Upper Lerma River Valley, Mexico. *Global Environmental Change* 20 2010, 14–22.
- Eakin H., y Lemos,** (2006). Adaptation and the state: Latin America and the challenge of capacity-building under globalization. *Global Environmental Change* 16 (2006) 7–18
- Elke** Krahmman, (2003) “National, Regional, and Global Governance: One Phenomenon or Many?” *Global Governance*, 9, 2003, pp. 323-346.
- Estrategia Estatal de Cambio Climático del Estado de México** (EECCEDOMEX, 2015)
- Fraser, N.** (2001). “Recognition without Ethics?” *Theory, Culture and Society* 18 (1–2): 21–42.
- Gebre-Egziabher, A.** (2004). Sustainable cities programme: A joint UNHABITAT-UNEP facility on the urban environment with participation of the Dutch government. In C. AlfsenNorodom, B. D. Lane, & M. Corry (Eds.). *Urban biosphere and society: Partnership of Cities* (Vol. 1023, pp. 62–79).
- Geddes, Mike.** (2005). «Neoliberalism and Local Governance-Cross-National Perspectives and Speculations». *Policy Studies*, 26 (3/4), Policy Studies Institute. Londres: Routledge.
- George, C., & Reed, M. G.** (2017). Revealing inadvertent elitism in stakeholder models of environmental governance: assessing procedural justice in sustainability organizations. *Journal of Environmental Planning and Management*, 60(1), 158-177.
- Hernández-Rodríguez, Rogelio** (1998): *Amistades, compromisos y lealtades: líderes y grupos políticos en el Estado de México, 1942-1993*, El Colegio de México, México.
- , (1999): “Los políticos del Estado de México: entre la dispersión y la competencia” en Bazant, Milada: 175 años de la historia del Estado de México y perspectivas para el tercer milenio, El Colegio Mexiquense, Zinacantanpec, pp. 455-480.
- Hoffmann, M. J.** (2011). *Climate governance at the crossroads: Experimenting with a global response after Kyoto*. Oxford University Press.
- Ibarra-Yúnez, Alejandro,** (2014) “Government versus Governance as a Framework to Analyze Mexico’s Energy Reform Initiative and Key Comparisons in the World”, *Latin American Policy* Vol. 5 (1), 2014, pp. 115-131, Junio.



- Ivey**, J. L., Smithers, J., de Loë, R. C., & Kreutzwiser, R. D. (2004). Community capacity for adaptation to climate-induced water shortages: linking institutional complexity and local actors. *Environmental management*, 33(1), 36-47.
- Jacobs**, M. (1999). "Sustainable Development: A Contested Concept." In *Fairness and Futurity: Essays on Environmental Sustainability and Social Justice*, edited by A. Dobson, 21-45. Oxford: Oxford University Press.
- Jamal**, T., & Eyre, M. (2003). Legitimation struggles in national park spaces: The Banff Bow Valley round table. *Journal of Environmental Planning and Management*, 46(3), 417-441.
- Jones**, S. (2012). A tale of two cities: Climate change policies in Vancouver and Melbourne – Barometers of cooperative federalism? *International Journal of Urban and Regional Research*, 36, 1242–1267.
- Klenk**, N.L., M.G. Reed, G. Lidestav, and J. Carlsson. (2013). "Models of Representation and Participation in Model Forests: Dilemmas and Implications for Networked Forms of Environmental Governance Involving Indigenous People." *Environmental Policy and Governance* 23 (3): 161–176.
- Kooiman**, Jan. (2004). «Gobernar en gobernanza». *Revista Instituciones y Desarrollo*, 16: 171-194.
- Krahmann**, Elke, (2003). "National, Regional, and Global Governance: One Phenomenon or Many?" *Global Governance*, 9, 2003, pp. 323-346.
- Leach**, W. D., Pelkey, N. W., & Sabatier, P. A. (2002). Stakeholder partnerships as collaborative policymaking: Evaluation criteria applied to watershed management in California and Washington. *Journal of policy analysis and management*, 21(4), 645-670.
- López de la Roche** F, (2000). "Aproximaciones al concepto de Cultura Política". *Convergencia* N° 22, 2000, ISSN 1405-1425, UAEM, Toluca, México.
- Mayntz**, Renate, "Politische Steuerung und Gesellschaftliche Steuerungsprobleme- Anmerkungen zu einem theoretische Paradigma", En *Jahrbuch zur Staats und Verwaltungswissenschaft*, Baden-Baden, Nomos, 1987
- McDougall**, C., Jiggins, J., Pandit, B.H., Rana, S. K. T. M., Leeuwis, C. (2013a). Does adaptive collaborative forest governance affect poverty? Participatory action research in Nepal's CFs. *Society and Natural Resources: An International Journal* 26(11): 1235-1251.
- Mitchell**, B. (2002). *Resource and Environmental Management*, 2nd ed. Harlow: Prentice Hall.
- Mitchell**, R., B. Agle, and D. Wood. (1997). "Toward a Theory of Stakeholder Identification and Saliency: Defining the Principle of Who and What Really Counts." *Academy of Management Review* 22: 853–886
- Méndez** Ramírez J., F. Reyes García, T. Becerril Sánchez. *La cultura política como dispositivo de poder*. Quivera, Vol. 11, Núm. 2, Junio-diciembre, 2009. ISSN: 1405-8626. pp. 156-166. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.
- Natera** Peral, Antonio. (2005). *Nuevas estructuras y redes de gobernanza*, *Revista Mexicana de Sociología*, vol. 67, núm. 4 (octubre–diciembre), México, IIS –UNAM, 2005, pp. 755–791
- Newell**, P., Pattberg, P., & Schroeder, H. (2012). *Multiactor governance and the environment*. In A. Gadgil, & D. M. Liverman (Eds.). *Annual review of environment and resources* (Vol. 37, pp. 365–387).
- Newsom** M, Chalk L (2004) Environmental capital: an information core to public participation in strategic and operational decisions—the example of River "Best Practice" Project. *Journal of Environmental Planning and Management* 47:899–920
- Okereke**, C., Bulkeley, H., & Schroeder, H. (2009). Conceptualizing climate governance beyond the international

- al regime. *Global Environmental Politics*, 9, 58–78.
- Olsson**, P., Folke, C., & Berkes, F. (2004). Adaptive comanagement for building resilience in social–ecological systems. *Environmental management*, 34(1), 75-90.
- Pahl-Wostl**, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change* 19:354-365.
- Parkins**, J.R. (2006). “De-Centering Environmental Governance: A Short History and Analysis of Democratic Processes in the Forest Sector of Alberta, Canada.” *Policy Sciences* 39: 183–203.
- Parkins**, J.R., and J.A. Sinclair. (2014). Patterns of elitism within participatory environmental governance. *Government and Policy* 32(4):746 – 761.
- Paz**, Fernanda (2015). «Conflictos socioambientales, cultura política y gobernanza: la cooperación bajo sospecha en el distrito minero de Molango en el estado de Hidalgo». En L. Durand, F. Figueroa y M. Guzmán. Ed. *La naturaleza en Contexto: Hacia una Ecología Política Mexicana*. Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM. El Colegio de San Luis, A.C. Pag. 65-95.
- Reed**, M.G. (2008). Reproducing the gender order in Canadian forestry: The role of statistical representation. *Scandinavian Journal of Forestry Research* 23(1):78-91.
- Reveles-Vázquez**, Francisco (2005): Teorías y realidades de los partidos políticos: Una lectura desde México, Ponencia presentada en el Seminario Permanente en Partidos Políticos y Sistemas Electorales, Toluca: UAEM.
- Robbins**, P. (2012). *Political Ecology: A Critical Introduction*. 2nd ed. Malden, MA: Blackwell.
- Rosenau**, J. N. (2000). Change, complexity, and governance in globalizing space. *Debating Governance*, 167–200.
- Schlosberg**, D. 2007. *Defining environmental justice*, Oxford: Oxford University Press.
- Sen**, A. (1999). *Development as freedom* (No. 330.01 S474). Anchor Books.
- Toker**, C. W. (2004). Public participation or stakeholder frustration: An analysis of consensus-based participation in the Georgia Ports Authority’s stakeholder evaluation group. *Communication and public participation in environmental decision-making*, 175-200.
- Toscana Aparicio**, (2014). “Los gobiernos mexiquenses en la mitigación de riesgos y prevención de desastres socioambientales”. *Carta Económica Regional*, 26(113), 69-95.
- Walker**, G. B., Senecah, S. L., & Daniels, S. E. (2006). From the forest to the river: citizens’ views of stakeholder engagement. *Human Ecology Review*, 13(2), 193-202.
- World Bank**. (1992). *Governance and Development*, Disponible en <http://documents.worldbank.org/curated/en/1992/04/440582/governance-development> [consulta: feb de 2016].
- , (2015). *Governance Matters*. *Worldwide Governance Indicators, 1996-2014*, Disponible en <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home> [consulta: feb de 2016].
- Wrennel**, K.L. (2013). “A Multi-Stakeholder Partnership for Education: A Case Study.” PhD diss., University of Nottingham.
- Young**, I. 1990. *Justice and the Politics of Difference*. Princeton, NJ: Princeton University Press.



## CAPÍTULO 14

# EL ESTADO DE COLIMA ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO: SUS ACCIONES Y SUS RETOS.

**Ana Luz Quintanilla-Montoya**

Universidad de Colima Facultad de Ingeniería Civil

(Responsable Técnica del PEACC Colima)

**Participantes:** Ana Luz Quintanilla Montoya (Responsable del componente Energía y Transporte); Rogelio Félix Flores (Responsable del componente de Procesos Industriales); Herguín Benjamín Cuevas Arellano (Responsable del Componente de Cambio de uso de suelo); Angélica Patricia Ruíz Montero (Responsable del Componente de Residuos Sólidos); Marco A. Liñán Cabello (Responsable del Sector Pesca); Marco A. Galicia Pérez y Ernesto Torres Orozco (Vulnerabilidad Costera); Leopoldo Espinosa Mendoza (Sector Hídrico); Ángel Licon Michel (Sector Economía); Rosalba Thomas Muñoz (Comunicación Ambiental)

**Asesores:** Dr. José de Jesús Sosa (CONACYT) Dr. Víctor Magaña Rueda (Instituto de Geografía, UNAM)

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático global puede ser analizado desde la perspectiva del riesgo, considerando tanto los peligros naturales del tiempo y clima, como los factores que generan vulnerabilidad a dichas condiciones. Es mediante el entendimiento del riesgo que los desastres, mal llamados naturales, deben ser analizados más allá del paradigma naturalista (INECC-PNUD 2012). Y en este contexto resulta claro que el cambio climático global requiere gestión de riesgo, reduciendo el peligro mediante la mitigación de gases de efecto invernadero (GEI) y la adaptación, para así disminuir los factores de vulnerabilidad construidos por la sociedad. En conjunto, mitigación y adaptación, son formas de gestión de riesgo a las que los países aspiran para enfrentar uno de los mayores problemas ambientales del presente siglo: el cambio climático.

Los Programas Estatales de Acción ante Cambio Climático (PEACC) constituyen una oportunidad para construir una sociedad más preparada ante el clima cambiante actual y el clima adverso esperado en el futuro. Abren también la posibilidad para que de manera creativa se construya una sociedad más consciente de los beneficios que recibe de su entorno, así como también de los compromisos que tiene para conservarlo. Gran parte del esfuerzo para contar con un PEACC está dirigido a construir un modelo de prevención de desastres tanto en la sociedad,

como en la economía y en el medio ambiente. En Colima, los huracanes y las sequías son quizá las mayores amenazas que resultan en daños cada vez más importantes y por ello, ocupan lugar especial en el PEACC.

Los PEACC deben plantearse como instrumentos de apoyo para el diseño de políticas públicas sustentables y acciones relacionadas en materia de cambio climático, en el orden de gobierno estatal y municipal, además de ser un elemento importante para la política de cambio climático en México. Deben tomar en consideración las principales características sociales, económicas y ambientales de cada estado; las metas y prioridades de los planes de desarrollo estatales; el inventario estatal de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI); los escenarios de emisiones de GEI y de cambio climático a nivel regional; y en ellos identificar acciones y medidas para reducir la vulnerabilidad ante los impactos del cambio climático y las emisiones de GEI de los sistemas naturales y humanos de interés para el estado.

## **14.1. HACIA UN PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN CLIMÁTICA EN EL ESTADO DE COLIMA:**

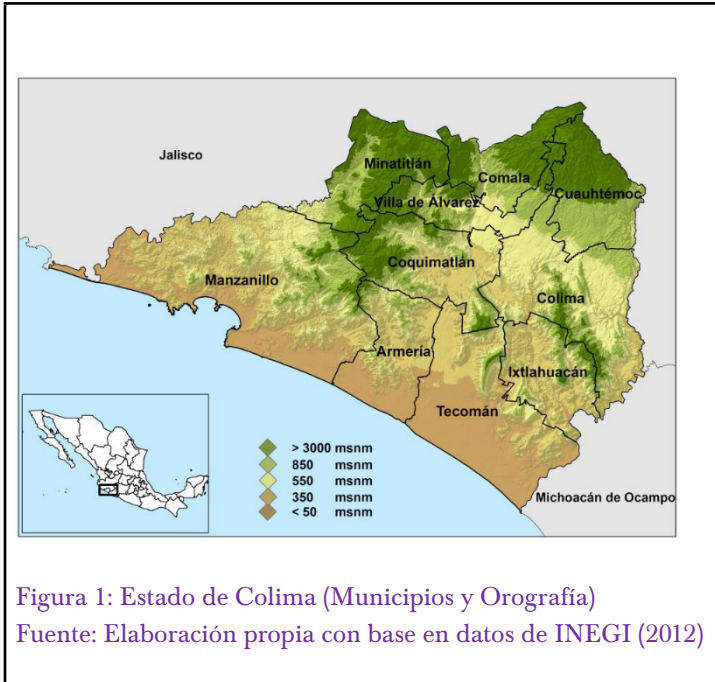
Con la elaboración de los PEACC, se apoya el desarrollo de capacidades y se busca mejorar la percepción pública acerca de la mitigación de emisiones de GEI, de los impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en el ámbito estatal y municipal. No se trata de instrumentos de investigación científica-académica tradicional, sino de diseñar instrumentos de políticas públicas.

Al igual que en otros estados, el PEACC de Colima muestra que se debe trabajar en materia de mitigación, pero que la adaptación debe tener un papel primordial en las políticas de desarrollo. Muchas de las acciones de adaptación a un clima cambiante en México deberán ser de tipo correctivo, por lo que tendrán beneficios inmediatos y sentarán las bases de acción frente condiciones climáticas adversas más frecuentes en el futuro.

### **14.1.1. EL ESTADO DE COLIMA:**

El estado de Colima se encuentra ubicado en el occidente de México y colinda con Jalisco, Michoacán y el Océano Pacífico. Cuenta con diez municipios: Armería, Colima, Comala, Coquimatlán, Cuauhtémoc, Ixtlahuacán, Manzanillo, Minatitlán, Tecomán y Villa de Álvarez. Su extensión territorial es de 5 mil 627 kilómetros cuadrados equivalente al 0.3 por ciento de la superficie del país, lo que sitúa a la entidad en el lugar 28 a nivel nacional por su tamaño. Colima cuenta con 142 kilómetros de litorales equivalente al 1.3 por ciento nacional (INEGI 2012).

## 14.1.2. LA GESTIÓN AMBIENTAL EN COLIMA:



Las características geográficas del estado hacen a su sociedad particularmente sensible a los ciclones tropicales y a la sequía. Es por ello que el interés en materia de cambio climático está principalmente en estimar cuáles serán los cambios en la actividad de estos meteoros. La sequía es la segunda condición climática considerada un peligro natural importante dadas las actividades agrícolas en la región y el riesgo de incendios forestales.

En cada caso, el aumento en la magnitud de los impactos de estos fenómenos está en relación con la vulnerabilidad. Con base en las acciones y medidas de mitigación en materia de ordenamiento ecológico y urbano, protección civil, y reglamento de construcción, estos últimos fundamentados en el Marco Federal, Estatal y Municipal y los criterios de desarrollo sostenible que buscan el desarrollo económico, la mejora de la calidad de vida y la protección al ambiente, se propone lo siguiente: Delimitar correctamente la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) estableciendo con precisión los límites de las propiedades y edificaciones para los tres municipios costeros. Así como regular las concesiones en esta área para futuros desarrollos, cumpliendo con la Ley General de Bienes Nacionales y su Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

En este sentido la ley General de Bienes Naturales establece que la ZOFEMAT estará constituida por la faja de 20 m de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas, la cual estará determinada por la cota máxima de marea. De ser así, se tendrá una mayor zona de playa y por ende una acumulación de sedimentos que amortiguan el impacto del oleaje y la marea de tormenta, sirviendo de protección natural ante los efectos de los ciclones tropicales.

También permitiría el flujo natural de sedimentos en los ríos y arroyos encauzados, cum-



pliendo con la Ley General de Bienes Nacionales y su Reglamento, permitiendo el aporte natural y recuperación de los sedimentos en las playas, los cuales sirven para amortiguar los efectos del oleaje y la marea de tormenta.

Agregar al Reglamento de Construcciones del Municipio de Manzanillo, Colima, un apartado referente a construcciones y propiedades próximas al mar, con características estructurales y muros de contención orientados a la disipación del oleaje y contención de la marea de tormenta.

En materia de Protección civil, el diseño, creación y distribución de señales, avisos y espectaculares que cumplan con la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2011, Señales y avisos para protección civil. Colores, formas y símbolos a utilizar que expliquen el fenómeno de oleaje y marea de tormenta, para la distribución y colocación en propiedades, edificaciones, accesos a la playa, zonas turísticas y de enramadas próximas al mar.

Más aún, regular las actividades económicas y los desarrollos urbanos e industriales en el sistema de dunas, para evitar la pérdida de vegetación nativa. El desarrollo de actividades de alto impacto en este sistema puede afectar severamente la dinámica y generar degradación, derivando en un aumento del riesgo por los efectos del oleaje y la marea de tormenta sobre las localidades, desarrollos industriales y la carretera federal 200D.

El rápido crecimiento demográfico, económico y social de Colima en el último siglo ha resultado en transformaciones en el ambiente. Al igual que en el resto del país, asentamientos irregulares, deforestación, falta de información sobre el riesgo climático, o condiciones económicas desfavorables, son algunos de los factores que hacen a la población de Colima y a su economía altamente vulnerables a eventos meteorológicos extremos.

La respuesta frente al riesgo climático ha sido por lo general crear condiciones para una rápida recuperación del desastre aprovechando fondos federales como FONDEN. Por ello, es necesario inducir una cultura de prevención, pues la respuesta a la emergencia y la recuperación del desastre siempre serán más caros que la prevención. En un mundo donde el clima está cambiando por causas antrópicas, los peligros se incrementan y con ello el riesgo de afectaciones a la sociedad y el medio ambiente, razón por la que se hace necesario trabajar desde ahora en acciones de reducción de vulnerabilidad (*i.e.*, adaptación) como forma de prevenir desastres.

Las políticas de respuesta al cambio climático dependen de un número de factores tales como la aceptación del problema por parte de tomadores de decisiones, la capacidad institucional y humana para actuar, así como la voluntad para incluir la evaluación y la gestión del riesgo ante cambio climático en la planeación y el modelo de desarrollo. Estas condiciones aun no existen en forma generalizada, ni en Colima ni en el mundo. Un enfoque que deja de lado la creación de capacidades y la construcción de resiliencia como requisitos para la gestión del riesgo ante cambio climático, con toda probabilidad tendrá poco éxito.

Por ello, se requiere un nuevo enfoque de los riesgos del cambio climático y un cambio en las estructuras institucionales. Un enfoque más útil en el desarrollo debe mejorar la gobernanza y la resiliencia como un requisito para la gestión del riesgo ante cambio climático. Construir un Programa Estatal de Acción ante Cambio Climático es un paso fundamental para lograr una sociedad mejor preparada a los retos ambientales presentes y futuros, sin embargo, debe existir una intención comprometida de los gobiernos estatales para iniciarlos, permitir y fomentar la participación de los diferentes sectores y programar presupuestos con antelación para dar prioridad a la mitigación y adaptación. En Colima se entiende la necesidad de trabajar para disminuir el riesgo ante cambio climático, partiendo de un entendimiento del problema y analizando las consecuencias que puede tener en sus regiones, sectores y sociedad.

La mitigación es un problema global que requiere la participación de cada uno de los habitantes de este planeta, y la sociedad colimense está consciente de su responsabilidad. La adaptación por otra parte, es un problema regional o local, y es por ello que requiere de analizar el modelo de desarrollo seguido hasta ahora para corregir muchos de los factores de vulnerabilidad. El proceso de análisis de riesgo climático ofrece la oportunidad de actuar en forma preventiva, reduciendo las posibilidades de desastres ante un clima siempre cambiante. Es en este sentido que el PEACC de Colima se constituye en un elemento de trabajo a ser considerado en el diseño de Planes de Desarrollo, Políticas Públicas y apoyo en la generación de una cultura ambiental entre la sociedad colimense.

### **14.1.3. EL NEXO AGUA-ENERGÍA Y ALIMENTOS:**

Agua, energía y alimentos son esenciales para el bienestar humano, la reducción de la pobreza y el desarrollo sostenible. Las proyecciones mundiales indican que la demanda de agua dulce, energía y alimentos aumentará significativamente en las próximas décadas debido a la presión del crecimiento demográfico, la movilidad de las personas, el desarrollo económico, el comercio internacional, la urbanización, la diversificación de las dietas, los cambios culturales y tecnológicos, y el cambio climático (Hoff, 2011).

La agricultura representa alrededor de un 72 % del total de las extracciones mundiales de agua dulce, por lo que es el mayor usuario de agua. El agua se utiliza para la producción agrícola, la silvicultura, la pesca, a lo largo de toda la cadena de suministro agroalimentario, y se utiliza para producir energía y las diferentes formas de transporte (FAO 2011a). Por otra parte, la producción de alimentos y la cadena de suministro consume alrededor de 30% de la energía total consumida a nivel mundial (FAO 2011b).

La energía es necesaria para producir, transportar y distribuir los alimentos, así como para extraer, bombear, recolectar, transportar y tratar el agua. Las ciudades, la industria y otros usuarios tratan de asegurar cada vez más los recursos hídricos, la energía y los otros bienes,

enfrentando problemas de degradación ambiental y en algunos casos, la escasez de recursos. Se espera que esta situación se agrave en el futuro cercano ya que se necesitará alrededor de un 60% más de alimentos con el fin de alimentar a la población mundial para el año 2050. Se espera además, que esa población consuma hasta un 50% más de energía para el año 2035 y que el total de extracciones de agua para riego aumente en un 10% para el 2050 (FAO 2011a).

Conforme la demanda de recursos crece, cada vez hay más competencia por el agua y la energía entre sectores como la agricultura, la pesca, la ganadería, la silvicultura, la minería, el transporte y otros sectores con impactos impredecibles para la vida de la gente y el medio ambiente (FAO, 2011b).

Los proyectos de infraestructura hídrica a gran escala, por ejemplo, pueden tener efectos sinérgicos para la producción de energía hidroeléctrica y el servicio de agua, gracias al almacenamiento del recurso para riego y usos urbanos. Sin embargo, esto podría ocurrir a expensas de los sistemas agro-ecológicos aguas abajo y con implicaciones sociales, tales como los nuevos asentamientos humanos. Del mismo modo, la producción de biocombustibles en un esquema de la agricultura de riego puede ayudar a mejorar la oferta energética y generar oportunidades de empleo, pero también puede dar lugar a una mayor competencia por los recursos de tierras de cultivo y agua, con impactos sobre la seguridad alimentaria local.

En este contexto, el nexo agua-energía-alimentos se ha convertido en un concepto útil para describir y abordar la naturaleza compleja e interrelacionada de nuestros sistemas de recursos mundiales, de los que dependemos para conseguir diferentes objetivos sociales, económicos y ambientales.

En términos prácticos, se comienzan a desarrollar enfoques conceptuales para comprender mejor y analizar sistemáticamente las interacciones entre el medio natural y las actividades humanas, así como para trabajar en pro de una gestión más coordinada y un mejor uso de los recursos naturales en todos los sectores y escalas. Esto puede ayudar a identificar y gestionar las compensaciones y la construcción de sinergias para una planificación más integrada y rentable, la toma de decisiones, su implementación, monitoreo y evaluación.

Las interacciones entre estos elementos son complejas y dinámicas, y las cuestiones sectoriales no pueden ser consideradas de manera aislada. Es por ello importante destacar que existen elementos en un contexto más amplio de los procesos de adaptación, que deben ser tomados en cuenta reconociendo que hay diferentes conceptualizaciones del nexo agua-energía-alimentos que varían en su alcance, objetivos y la comprensión de los forzantes que los dirigen.

En Colima, el planteamiento del nexo está presente y cualquier propuesta de desarrollo debe tomarse en cuenta cuando se trata de prepararse frente a un peligro como lo es el cambio climático. En este sentido, el estado de Colima podría convertirse en un ejemplo de cómo avanzar en soluciones de adaptación y mitigación que conlleven respuestas a problemas más profundos

del desarrollo. Hasta la fecha, son pocos los planteamientos que los PEACC han hecho en este sentido, pero reconociendo el carácter dinámico de los programas, se espera que en una segunda fase las acciones de adaptación y mitigación contemplen de manera más amplia las relaciones que aquí se plantean entre agua, energía y alimentos.

Es importante enfatizar que en este apartado las actividades de la pesca y la agricultura juegan un papel preponderante y se encuentran fuertemente amenazadas con los nuevos regímenes del clima (sequías e inundaciones), así como por el inicio de un estrés hídrico en el estado, que ya es inminente.

Un ejemplo, es la pesca en el estado. La actividad acuícola-pesquera contribuye de forma relevante en la generación de empleos y alimentos ricos en proteína y de bajo costo, lo cual se refleja en estado, que alcanzó las 31,893 toneladas y contribuyó con el 1.88 % de la producción pesquera nacional.

Sin embargo, desde un punto de vista ambiental el sector está atravesando graves problemas que repercuten en una notable y continua reducción de las poblaciones de peces y en la destrucción de los fondos marinos.

Como consecuencia de todo ello, se observa una clara disminución de las capturas, una importante reducción del número de empleos y un empeoramiento de las condiciones de vida de las personas que viven de la pesca, especialmente en las que trabajan en la pesca artesanal.

Por su parte, la producción acuícola durante 2010 en el estado de Colima fue de 1,628.5 toneladas. Destaca por su importancia el cultivo de camarón, que representó el 85% (1,384 toneladas) del total, mientras que el cultivo de tilapia contribuyó con el 15% restante (244 toneladas).

Asimismo, el ejercicio de la pesca en el estado de Colima es considerada como uno de los trabajos con alto riesgo por estar a expensas del efecto de fenómenos hidrometeorológicos (ciclones tropicales, pérdida de la línea costera, intensas lluvias) imperantes en el estado, así como otros fenómenos asociados a los cambios ambientales y/o de influencia antropogénica (cambios en abundancia pesquera por efecto de ENSO, mareas rojas, desecación de cuerpos lagunares, aumento del riesgo de episodios contaminantes asociados al incremento del transporte marino, especies invasivas, sobreexplotación de ciertos recursos pesqueros, entre otros), que irrumpen con el ejercicio de la pesca (Cano-Gonzales 2006)

#### **14.1.4. POLÍTICAS PÚBLICAS AMBIENTALES:**

En términos generales, los episodios y acciones más significativos que se pueden identificar en la historia ambiental reciente del estado de Colima se clasifican en tres rubros o categorías principales: instituciones y políticas públicas, acciones sociales, y articulación de algunos servicios de carácter ambiental (Plan de Educación Ambiental, 2003).

A partir de la creación a nivel federal de la Subsecretaría de Ecología en 1982 –como parte de la SEDUE-, en Colima se inició la operación de la Dirección de Ecología, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano. En el mismo periodo y a nivel municipal, se dieron los primeros esfuerzos por definir e implementar programas de carácter ambiental, siendo los más significativos los llevados a cabo en Colima, Villa de Álvarez y Manzanillo. Las acciones más relevantes se refirieron a la realización constante de cursos de capacitación ambiental para servidores públicos y miembros de organizaciones civiles.

A partir de la década de 1990, los diferentes ayuntamientos del estado fueron creando e incluyendo en sus estructuras, unidades de gestión ambiental que centraron sus labores en la producción de información ambiental, la realización de algunos diagnósticos sectoriales y en nuevas acciones de sensibilización y capacitación para la población. Hacia 2003, cinco de los diez ayuntamientos colimenses ya contaban con estructuras amplias de gestión ambiental. Sus funciones se concentraron a partir de entonces en el manejo de los residuos sólidos urbanos y en la identificación de problemas ambientales (contaminación de ríos y cuerpos de agua, principalmente).

A nivel estatal, las principales acciones se concentraron en el desarrollo de las funciones técnicas y jurídicas que los procesos de descentralización trajeron consigo, implementando leyes generales de equilibrio ecológico, desarrollo sustentable, desarrollo rural sustentable, control de emisiones, de aguas nacionales y de preservación de especies y hábitat. En conjunto, las acciones y programas se han centrado en la adopción de definiciones técnicas y legales que no siempre han estado acompañadas por intervenciones de supervisión, corrección y mejora de los aspectos ambientales y sociales.

No obstante, su valor e utilidad son incuestionables, pues establecieron parámetros y mediciones que han servido para la adopción de nuevas estrategias y proyectos de protección, restauración y mitigación de daños ambientales. El campo en el que estas mediciones han resultado de mayor utilidad fue en el de la protección civil y la adopción de medidas para prevenir daños por el efecto de eventos climatológicos y naturales extremos, como se relata en el apartado de estimación de la vulnerabilidad de este informe.

Por lo que toca al estado actual de las capacidades sociales e institucionales de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático y, en general, a la situación ambiental de la entidad, se puede afirmar que existe un número importante de instituciones y esfuerzos que ya incorporan parcial o integralmente objetivos en la materia.

En 2012 fue creado el Instituto para el Medio Ambiente y el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima (IMADES), cuya principal responsabilidad es la definición y conducción de la política ambiental a nivel estatal, en coordinación y colaboración con instancias federales y municipales. Para el desarrollo de las facultades y capacidades, el IMADES cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima que sirve como marco general de

referencia. Este instrumento es complementado con los Programas parciales de Ordenamiento Ecológico y Territorial de la Subcuenca de la Laguna de Cuyutlán, y del Municipio de Manzanillo.

Contando con la concurrencia de las dependencias federales y con los diez Ayuntamientos, todos representados en el Consejo Consultivo Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Colima, la política ambiental del estado se plantea la aplicación de instrumentos específicos de Protección, Conservación, Restauración y Aprovechamiento Sustentable (POETEC, 2013); contemplando una clasificación de los usos del territorio como compatibles, condicionados e incompatibles según la vocación ya diagnosticada.

En el ámbito municipal, destacan las capacidades desarrolladas por los Institutos Municipales de Planeación de Colima y de Manzanillo. El plan de manejo integral de los cauces urbanos de la Zona Metropolitana de Colima-Villa de Álvarez, avalado por el Instituto de Ingeniería de la UNAM, establece líneas de acción que promueven una gestión adecuada de los recursos hídricos.

En resumen, en Colima se han construido capacidades para abordar el reto de un *Programa Estatal para la Adaptación al Cambio Climático*, aunque se reconoce que es mucho lo que falta por hacer. En esta primera etapa, se han sentado las bases para un diagnóstico general del significado del cambio climático en el estado, analizando no sólo sus aspectos científicos, sino considerando las primeras propuestas para la mitigación y la adaptación.

Es claro que al ir avanzando, la profundidad y detalle con que se consideren los proyectos específicos tendrá que aumentar e involucrar de forma más importante a diversos actores, tanto públicos como sociales, para una verdadera apropiación de cada una de las acciones. Al igual que en el resto del país, las acciones en materia de Política Pública Ambiental requieren de un esfuerzo de las instituciones por varios años.

## **14.2. EL OBJETIVO GENERAL Y PARTICULARES DE LA CREACIÓN DEL PE-ACC-COLIMA.**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Establecer las bases técnicas y programáticas para la ejecución de políticas, estrategias, líneas de acción y programas de alcance estatal, regional y municipal que contemplen acciones de mitigación, adaptación y prevención de los riesgos y la vulnerabilidad en todo el territorio del Estado de Colima, que permitan reducir los efectos del Cambio Climático Global y cumplir las metas y compromisos nacionales e internacionales en la materia.



## OBJETIVOS PARTICULARES:

- a) Conformar las bases generales de la política estatal de adaptación y mitigación a los efectos del cambio climático global, en consonancia con los objetivos y metas para el desarrollo Sustentable del Estado de Colima.
- b) Generar y actualizar de forma periódica los inventarios de emisiones de GEI y otros agentes contaminantes.
- c) Definir e implementar acciones de carácter intersectorial e interinstitucional tendientes a mitigar, adaptar y prevenir las causas y los efectos del cambio climático global, de acuerdo a los lineamientos y recomendaciones de políticas públicas contenidos en este documento.

### 14.3. RESUMEN DEL INVENTARIO DE GEI'S:

La principal herramienta o la base de los PEACC es el inventario estatal de emisiones de GEI, por lo cual el estado de Colima desarrolló el propio, considerando como año base el 2005. El inventario de emisiones de GEI está desarrollado mediante las directrices de IPCC (2006), para los sectores de energía, procesos industriales y AFOLU (uso de productos, ganadería, agricultura, cambio de uso de suelo), desechos, e IPCC (1996) para los precursores de ozono en la categoría de procesos industriales.

Cada sector está desagregado por subsectores, para los cuales se calcularon, de acuerdo a la información obtenida del estado, los niveles 1, 2 o 3 de la metodología IPCC (2006 y 1996). Los resultados fueron obtenidos dependiendo de cada sector y subsector para GEI ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{CH}_4$ ) y para algunos contaminantes criterio ( $\text{NO}_x$ , CO, COVDM); a continuación se presentan los resultados como  $\text{CO}_2$  equivalente en el caso de los GEI. La Figura 2 muestra los porcentajes de contribución de cada uno de los sectores en el inventario de emisión de GEI para Colima. Las emisiones totales fueron 46,639.12 Gg/año de  $\text{CO}_2$  equivalente para 2005 en el Estado de Colima.

El sector de AFOLU es el que aporta la mayor cantidad de  $\text{CO}_2$ e con un 76%, seguido del sector de energía con un 21%. Ya que el inventario de emisiones fue calculado con año base 2005 y este se utilizó como herramienta hacia el PEACC, se requirió conocer las emisiones en 2010 para lo cual se realizó una proyección mediante el crecimiento del producto interno bruto (PIB) obteniéndose la tasa promedio de crecimiento para algunos sectores (INEGI, Cuentas Nacionales 2012). Así mismo se utilizó la información reportada en 2010 por INEGI del crecimiento de la población y la vivienda, y el número de vehículos para el estado de Colima.

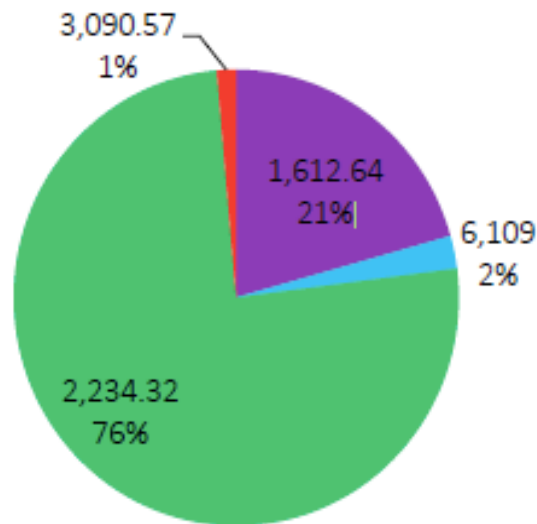


Figura 2. Porcentajes de contribución para CO<sub>2</sub>e en el estado de Colima  
 Fuente: Elaboración propia

Se observa que para el sector AFOLU las emisiones proyectadas no aumentan, esto es debido al comportamiento de PIB que se vio reducido en los años posteriores a 2005. El PIB del sector primario (Agricultura, exposición forestal, ganadería y pesca) para el estado paso de 2,922,110 a 2,943,625 pesos del 2005 a 2010, con tendencias decrecientes a partir de 2009, no así los otros sectores que presentan una tendencia decreciente en el periodo 2005 a 2010 (Ver Tabla 1)

Una de las consideraciones realizadas para el presente trabajo es el cálculo de la incertidumbre para cada subsector y sector involucrado, esto fue realizado mediante el método 1 que se describe en las directrices de IPCC 2006.

La mayor incertidumbre encontrada fue para los sectores de cambio de uso de suelo y desechos con más del 40%. Dentro del desarrollo del inventario de GEI, fue utilizado el software de IPCC 2006, con el cual se ingresó la información; cabe mencionar que este cálculo solo fue comparativo, ya que el software solo determina a nivel 1 y en muchos de los sectores evaluados se alcanzó el nivel 2 y 3 de la metodología.

<b>Fuente</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>
Energía	9,218.94	19,544.25
Procesos Industriales	1,031.95	1,131.41
AFOLU	33,772.03	35,610.51
Desechos	616.2	780.47
Total Estatal	44,639.12	57,066.64

Tabla I. Emisiones de CO<sub>2</sub>e en Gg/año para 2005 y 2010, por sector para el estado de Colima

Fuente: Elaboración propia

El Inventario de GEI del estado de Colima, fue realizado por la “Consultoría en Ingeniería de Proyectos S. de R.L. (CINPRO)”, la cual está orientada a establecer e implementar sistemas para el análisis, evaluación y difusión de información derivada de la aplicación de las políticas e instrumentos de la regulación ambiental a nivel estatal y federal, haciendo uso de modelos, sistema y herramientas estadísticas de uso nacional e internacional.

En el caso particular de los estudios integrales de calidad del aire, CINPRO es especialistas en el desarrollo de inventarios de emisiones de contaminantes criterio, tóxicos y de gases de efecto invernadero correspondientes a las fuentes móviles, área, biogénicas y fijas, tanto a nivel estatal como federal. Como parte de los proyectos desarrollados por CINPRO se encuentran los Inventarios de Emisiones a nivel Nacional para todas las fuentes de contaminantes criterio (2005 y 2008), así como el desarrollo de inventarios de emisiones de GEI para ciudades de Latinoamérica como Barranquilla en Colombia y Mar del Plata en Argentina.

#### **14.4. METODOLOGÍA:**

La elaboración del PEACC para el estado de Colima requirió de un gran esfuerzo de participación por parte del grupo de investigadores que finalmente decidió trabajar en el mismo, debido a que desde el inicio se estableció llevarlo a cabo con un enfoque meramente multidisciplinario.

Para tal fin se estableció desde las primeras reuniones, la necesidad de capacitación por parte de instructores del INECC (se tuvieron dos talleres) y dentro del presupuesto que apoyó la creación del mismo (Fondos FORDECYT-Gobierno del Estado de Colima), se solicitó la colaboración de un diseñador de políticas públicas, el Dr. José Sosa (ex profesor de el COLMEX y Consultor Privado), asistió a los talleres y fungía como “facilitador” en las reuniones de avance. Durante todo el proceso de elaboración de los talleres contamos con el apoyo del Dr. Víctor Magaña Rueda (investigador del Instituto de Geografía de la UNAM).

Para cada uno de los cuatro componentes del PEACC en las áreas: 1) Transporte y Energía,

2) Procesos Industriales, 3) Residuos Sólidos, 4) Cambio de Uso de Suelo, se puso un especial énfasis en la participación multisectorial de actores. Un ejemplo de ello, fue en el área de energía y transporte, en la cual se llevaron a cabo tres talleres en los que participaron los sectores gubernamentales, los representantes del sector transporte en el estado y asociaciones civiles. También, se invitaron expertos en el área de transporte y movilidad urbana, provenientes de Centros como EMBARQ (antes Centro de Transporte Sustentable), de la Universidad Iberoamericana y funcionarios del Metrobús de la Ciudad de México, los cuales brindaron conferencias en el área sobre las múltiples visiones que existen respecto a esta problemática.

Durante los talleres sobre ésta última área, se tuvo siempre el apoyo y las recomendaciones del M.C. Jesús Ríos (Director del Instituto de Planeación en Colima, IPCO) y de la coordinadora responsable del PEACC, en estos talleres se llevaron a cabo ejercicios grupales que permitieron analizar las problemáticas del sector transporte desde las diferentes perspectivas sectoriales, así como para proponer alternativas de solución a la misma.

Un procedimiento similar, llevaron a cabo los responsables de los componentes del CUS (Cambio de Uso de Suelo) y de Procesos Industriales en sus áreas respectivas. Para el caso de Residuos Sólidos Urbanos, la M.C. Patricia Ruíz (Directora del IMADES) recomendó la inclusión del recién entregado estudio sobre el análisis de esta problemática en el estado. Es pertinente mencionar que se tuvo desde el inicio hasta el final de este documento, una calendarización periódica de reuniones en las que se presentaban avances y se discutía de manera grupal, con el objetivo de articular la situación ambiental en Colima desde el enfoque de análisis multidisciplinario.

## **14.5. RESULTADOS:**

### **14.5.1. SECTOR ENERGÍA-TRANSPORTE**

La generación de electricidad es la fuente más importante de emisiones en el estado con una emisión de CO<sub>2</sub>e de 7,197.18 Gg durante 2005, mientras que la industria manufacturera y de la construcción emitió 470.69 Gg de CO<sub>2</sub>e. Asimismo, de los diversos medios de transporte, el autotransporte o transporte terrestre es el que mayores emisiones de GEI genera a la atmósfera en la mayoría de los municipios, a excepción del municipio de Manzanillo donde las emisiones por embarcaciones son muy importantes.

Destacan las emisiones generadas por el autotransporte, que utiliza gasolina como combustible con el 60.4% de las emisiones; seguido del consumo de combustóleo en la navegación, básicamente en los buques de carga, con el 26.8 % y después el diesel del sector autotransporte con el 9.4% de las emisiones de CO<sub>2</sub>e. La gasolina es el principal combustible utilizado en las fuentes móviles terrestres y el que contribuye con el 86% de las emisiones de CO<sub>2</sub>e de este tipo de fuentes (Figura 3).

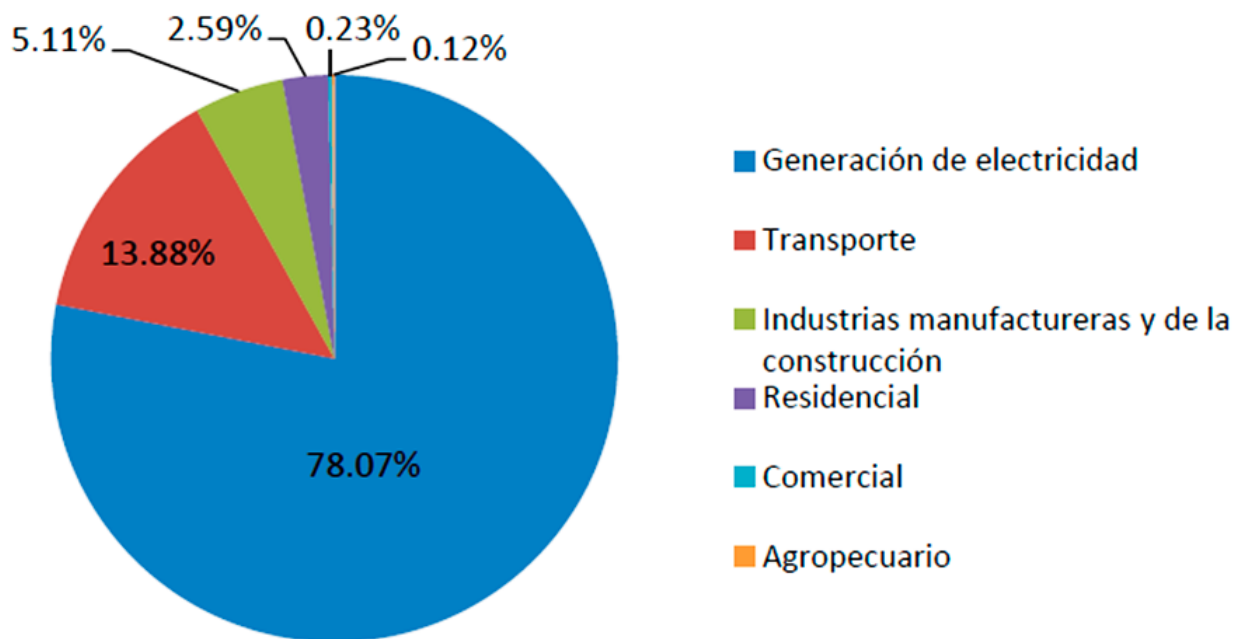


Figura 3. Contribución de las emisiones de CO<sub>2</sub>e por subcategoría

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al sector transporte en el estado, del año 2001 a 2012 el número de vehículos registrados (automóviles, camiones para pasajeros, camiones de carga y motocicletas) en circulación incrementó de 112,672 unidades a 273,036 unidades, equivalente a 142% (INEGI, 2010). Sin embargo, un reciente estudio llevado a cabo por Álvarez (2014) en los diez municipios del estado de Colima, se detectó que en la entidad circulan 19.47% más automóviles a los registrados en el padrón estatal. Se trata de vehículos principalmente de Jalisco, Michoacán, extranjeros y sin placas. Esto lleva a que en realidad en el estado circulen alrededor de 327,643 vehículos.

En los últimos diez años la población del estado creció 3.6%, mientras que la cantidad de vehículos registrados incrementó 14% de acuerdo al Plan de Manejo de la Zona Centro de la Ciudad de Colima (IPCO, 2013).

El estado de Colima crece de forma periférica bajo un enfoque que privilegia el automóvil particular, demeritando el uso de los espacios públicos para otro tipo de transporte. Recordemos que una bicicleta ocupa el 5% del espacio de un coche en movimiento, mientras que un autobús articulado puede sustituir a 100 coches utilizando mucho menos espacio (Delgado, 2012) (Figura 4).

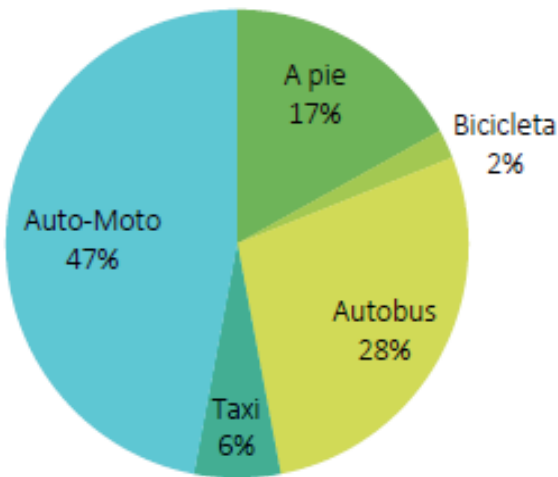


Figura 4. Movilidad en Colima

Fuente: Encuesta de Movilidad Sustentable, IPCO (2011)

Para lograr un modelo de movilidad y transporte sustentable es necesario planear a detalle el crecimiento y la expansión de la ZM con base en indicadores que muestren la transversalidad ambiental. Por consiguiente, las autoridades de la ZM de Colima (recomendación igual para el resto de los municipios en el estado) deben planear cuidadosamente la urbanización, respetar los límites planteados y no permitir el cambio de uso de suelo para la construcción de fraccionamientos o condominios alejados de los centros de trabajo, comercio y/o entretenimiento ya existentes. Asimismo, debe promoverse la densificación urbana que permita la mezcla y combinación de usos de suelo, sobre todo en los corredores de transporte o avenidas de la ZM de Colima.

#### 14.5.2. SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES:

El sector de procesos industriales en el estado de Colima, se integra como ya se mencionó antes con solo algunos de los giros industriales que de conformidad con la guía del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2006) están en posibilidad de ser evaluadas respecto a su contribución de GEI gracias a las características de sus procesos y/o disponibilidad del dato de actividad. En la figura 5 podemos observar cada una de las subcategorías clasificadas para Colima conforme a la información reportada en las cédulas de operación anual (COA).



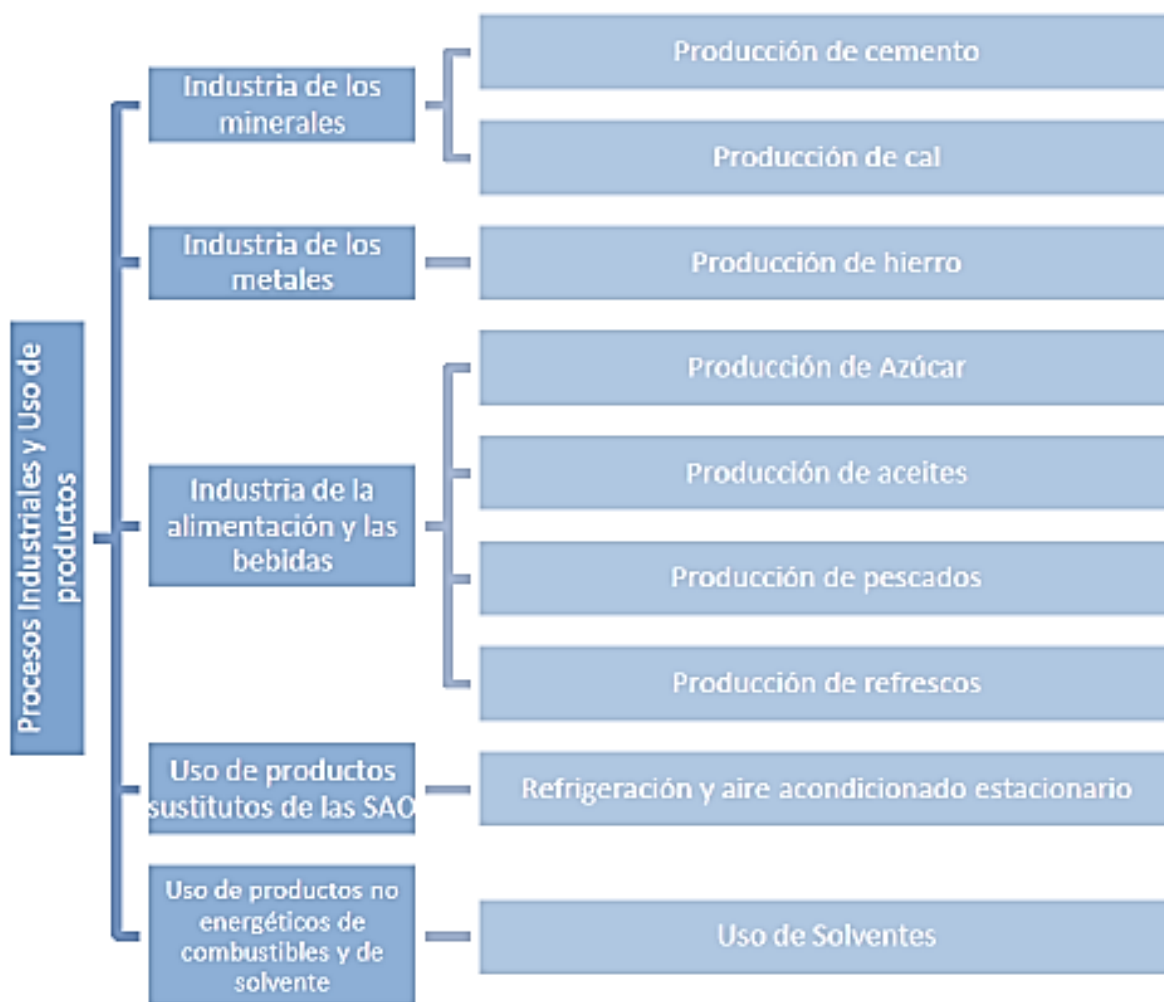


Figura 5. Subcategorías del sector de procesos industriales y uso de productos.

La industria establecida en el estado de Colima varía desde química, cemento, cal, metalurgia, alimenticia, entre otras. En concreto para el estado de Colima se estimó una emisión total de 578.41 Gg de  $\text{CO}_2$ , 0.06 Gg de  $\text{CH}_4$ , 0.01 Gg de  $\text{N}_2\text{O}$  y 582.73 Gg de  $\text{CO}_2$  derivada en particular por las fuentes de las industrias manufactureras y de la construcción en el año 2005. Se aprecia que el  $\text{CO}_2$  es sin lugar a dudas la sustancia más presente, sobre todo en los municipios de Tecomán, Manzanillo y Cuauhtémoc. Por su parte, en relación a los combustibles que se usan en este sector, Colima contamina con los siguientes: combustóleo, diesel, gas LP, bagazo de caña y coque de petróleo.

Con respecto a la disposición de residuos peligrosos se observa que no existe una cultura de control dentro del sector; los registros de la SEMARNAT marcan que durante el periodo 2004 al 2012 las industrias consolidadas dentro de Colima han generado a lo largo del periodo un total de 4,624.47 toneladas de residuos peligrosos.

En cuanto a este punto, con el propósito de dar a conocer de manera detallada la información, plasmamos particularmente las toneladas anuales que ha generado cada tipo de industria

en el estado según los registros: la acuacultura ha generado 0.39 toneladas de residuos peligrosos, la agrícola 159.76 ton, la alimenticia 82.88 ton, la industria de los artículos y productos de diferentes materiales 0.58 ton, los artículos y productos metálicos 2.08 ton, la automotriz 4.8 ton, el cemento y cal 355.04 ton, la congelación, hielo y productos 5.74 ton, la construcción 106.31 ton, la explotación de bancos de materiales 0.14 ton, las exploraciones y explotaciones mineras 1.46 ton, la generación de energía eléctrica 1.2 ton, la madera y productos 0.34 ton, la industria marítima 234 ton, la metalúrgica 689.97 ton, la minería 10.84 ton, el petróleo y petroquímica 2.71 ton, la química 7.53 ton, los enmarcados como servicios mercantiles que generan residuos peligrosos 380.17 ton, los servicios en manejo de residuos peligrosos 573.69 ton, los prestadores de servicios que generan residuos peligrosos 2,000.86 ton y la siderúrgica 3.98 ton.

Aludiendo a la producción de cemento, ésta es la subcategoría que más contribuye a las emisiones de CO<sub>2</sub>e (80.3%) por el sector de procesos industriales y uso de productos, seguido de la producción de hierro con el 16.8%, y la producción de cal con el 2%. Se concluye que la contaminación en la atmósfera por las sustancias registradas ante la SEMARNAT es originada por algunos metales y sus derivados, que presentan valores suficientemente altos de presión de vapor y, por lo tanto, pueden existir como gases en la atmósfera.

También pueden encontrarse metales contaminantes en forma de aerosol, siendo el plomo uno de los más característicos, producido por los aditivos añadidos a las gasolinas que utilizan los motores de los automóviles. Otros metales como cromo, cadmio, hierro, zinc, etc., también han sido determinados, así como diferentes aniones: cloruros, bromuros, nitratos, etc.

Sobre la contaminación del agua por algunas de las sustancias reportadas en nuestro estado se dice que las aguas procedentes de las industrias como la minera, la de recubrimientos metálicos y las fundidoras, contaminan el agua con diversos metales como las sales de plomo, zinc, mercurio, plata, níquel, cadmio y de arsénico, las cuales son muy tóxicas para la flora y la fauna terrestres y acuáticas. Al ser ingeridas por el ser humano en el agua y alimentos contaminados, provocan ceguera, amnesia, raquitismo, miastenia y hasta la muerte. En este contexto, los suelos están expuestos a ser contaminados a través de las lluvias que arrastran metales pesados como el plomo, cadmio, mercurio y molibdeno, así como sulfatos y nitratos producidos por la lluvia ácida.

### **14.5.3. SECTOR CAMBIO DE USO DE SUELO (CUS):**

El Estado de Colima tiene una superficie total de 5,636.80 km<sup>2</sup> y presenta 13 tipos de vegetación natural que abarcan un amplio gradiente altitudinal que va de 0 a los 3,820 msnm. La superficie forestal que existía en el año 2000 (y que denominaremos como actual) corresponde a una superficie de 2,916.12 km<sup>2</sup> (51.73% de la superficie estatal), distribuyéndose de forma muy heterogénea en los municipios que componen el estado (Figura 6).

En cuanto a los procesos del cambio de uso en el suelo de Colima, se calcula que en 1976 la superficie forestal era de 3,633.26 km<sup>2</sup> y en el año 2000 quedaban alrededor de 2,916.12 km<sup>2</sup>, perdiendo en este período de tiempo 717.13 km<sup>2</sup> de bosques (manglares, palmares, selvas bajas y medianas, bosques de galería, mesófilo de montaña, encino, pino, pino-encino), además de otros 95.71 km<sup>2</sup> de otros tipos de vegetación. Estos datos se traducen en una tasa promedio de deforestación anual de 0.58% de la superficie total del estado.

Las coberturas que se incrementaron en superficie fueron principalmente la agricultura de temporal con cultivos permanentes y semipermanentes (TP), la agricultura de riego (R), los pastizales inducidos (I) y cultivados (C) y los asentamientos humanos (Ah). Las que disminuyeron en mayor medida fueron las selvas bajas (Bcs) y medianas (Mcs). Sin embargo la tasa de cambio anual (% de pérdida de área con respecto a su área total) fue mayor en la vegetación de galería (VG).

El 73% de la deforestación ha ocurrido principalmente en los municipios de Manzanillo, Coquimatlán, Minatitlán, Colima e Ixtlahuacán y está asociada a la expansión de la frontera agropecuaria. La topografía también ha jugado un papel relevante para este proceso de deforestación en los grandes valles de Colima y Tecomán, que corresponden a las zonas de infiltración hacia los acuíferos, que han sido históricamente los de mayor presencia humana y con una fuerte vocación agrícola; de ahí que su apertura se remonta a un periodo anterior al que aquí se contempla. En los últimos 25 años los cambios de uso del suelo se han dado principalmente en las zonas planas y de laderas, como efecto de la expansión de la frontera agropecuaria y en menor porcentaje a los asentamientos humanos.

De la superficie forestal que existe en la actualidad (la mayoría en las zonas de recarga), el 53.56% se ubica en pendientes menores al 20%, por lo que se les podría considerar con una mayor posibilidad de ser deforestadas, en especial si se encuentran cercanos a los frentes de deforestación ya detectados, aunado a que se encuentran cerca de localidades y vías de acceso. La mitad de esos bosques en pendientes menos abruptas se ubican en Coquimatlán, Manzanillo y Tecomán, que son aquellos municipios con los valores más altos en cuanto a porcentaje de deforestación.

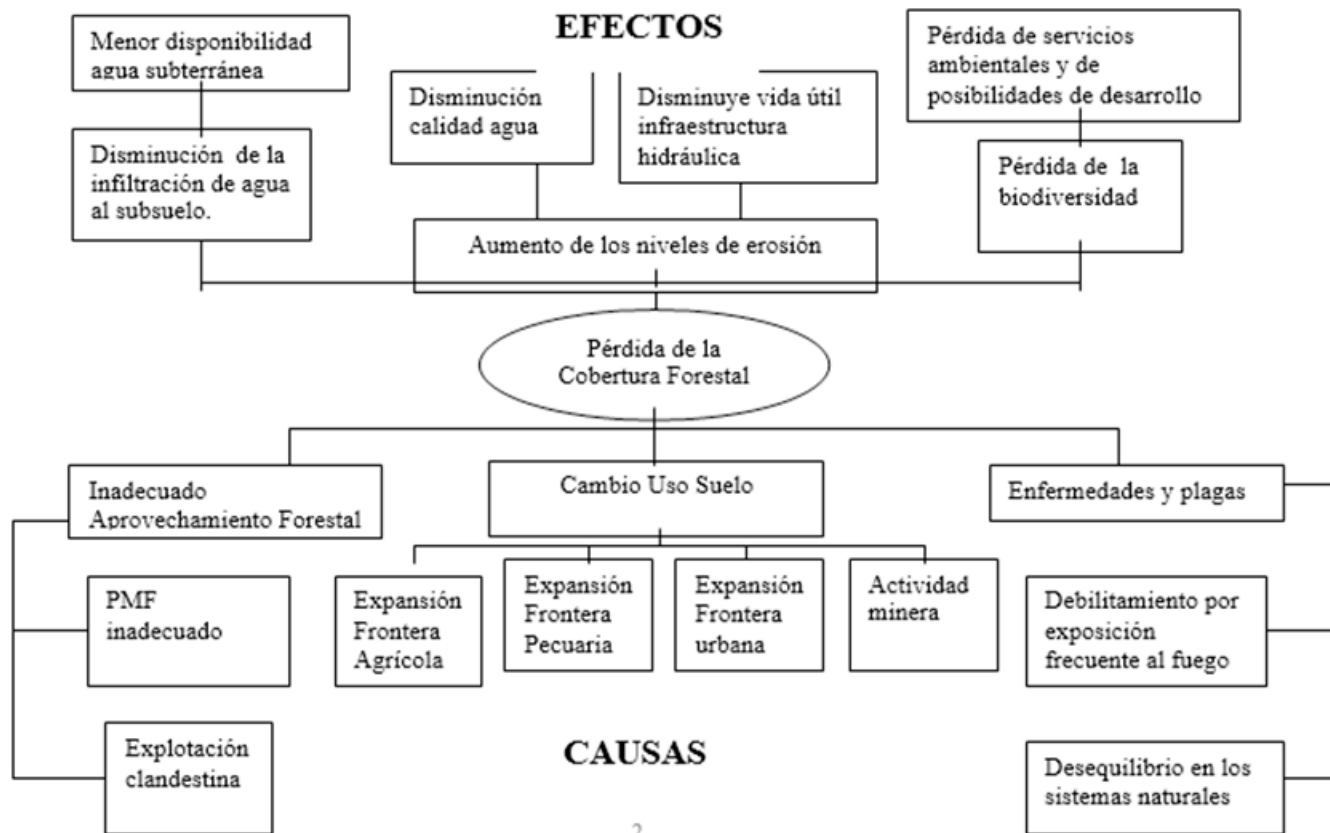


Figura 6. Árbol de causas y efectos de la problemática de las áreas forestales del estado de Colima.

Fuente: Elaboración propia

Ante esta problemática, el PEACC plantea varias propuesta en el diseño de políticas públicas que tienen que ver con definir las líneas de acción, definir las áreas prioritarias de atención conjunta para la conservación y manejo de las zonas forestales, tanto por el sector ambiental como por el productivo y de desarrollo social (entre otros), en el marco de las nuevas legislaciones y las condiciones previstas por las tendencias de cambio climático, siguiendo las estrategias de mitigación y de adaptación señaladas.

#### 14.5.4. SECTOR RESIDUOS SÓLIDOS

En el estado de Colima se depositan en promedio 691.19 toneladas de residuos sólidos al día en los sitios de disposición final existentes en su jurisdicción. El municipio de Manzanillo genera y deposita más residuos en un relleno propio. El Relleno Metropolitano recibe los residuos de Colima, Comala, Coquimatlán, Villa de Álvarez y el resto se deposita en tiraderos a cielo abierto. Los municipios de Colima han evitado la existencia de tiraderos clandestinos y el servicio de limpia llega a casi la totalidad de la población, lo que conlleva a que los sitios de disposición final (SDF) reciban los residuos que se generan en el estado.

Si la cifra del total de residuos se divide entre la población estatal (650, 555 habitantes) con base en el último censo de INEGI, el promedio de generación per cápita (GPC) es 1.06 kg/hab, cercano al promedio nacional: 0.98 kg/hab. Con los datos de las proyecciones de la población estatal para el año 2035 y los de toneladas de residuos generados por día, se estimaron los residuos que se generarán a largo plazo. A los valores obtenidos se les aplicó una tasa de generación de residuos de 1% anual, que se aplica en los casos de poblaciones urbanas y turísticas en el ámbito nacional.

De lo anterior se desprende que en 20 años la generación llegará a 1,375 ton/día. Con la información indagada en cada municipio, respecto de la composición de los residuos que se vierten en los SDF por medio del servicio de limpia, se obtuvieron los datos que se encuentran en la tabla 2.

La gestión de RSU afecta al potencial de calentamiento global y, en consecuencia, al cambio climático. Los GEI más relevantes en el ámbito de la gestión de RSU son el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ) y, en mucha menor medida, el óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). En relación con las operaciones de gestión de RSU, se identifican las emisiones directas, es decir las generadas por las actividades del sector de gestión de RSU.

Dentro de los resultados, la principal fuente de emisión en la categoría de desechos son las emisiones por quema a cielo abierto de residuos sólidos, las cuales generan en total 414 Gg de  $\text{CO}_2$  al año. El municipio donde se generan las mayores emisiones es Manzanillo.

En términos de  $\text{CO}_2\text{e}$  se observa que en los municipios con áreas urbanas de importancia, los residuos sólidos representan la mayor fuente de emisiones, como se observa en la tabla 2. Esto constituye una ventaja en términos de potencial de reducción de emisiones, pues existen numerosas alternativas para aumentar la recolección y disposición adecuada, así como de separación de los residuos orgánicos.

En la Ley de Residuos Sólidos del Estado de Colima (LRS) se menciona al respecto, que ésta debe aportar un marco de atribuciones claras y de instrumentos de planeación y gestión suficientes, con el objetivo de incidir en la conducta de los productores y de sus asociaciones no gubernamentales, así como de los consumidores.

<b>Tipo de residuo</b>	<b>Porcentaje</b>
Residuos orgánicos	47.28
Plástico reciclable	15.48
Metal	1.56
Residuos de construcción	0.52
Vidrio	2.87
Textiles	3.33
Papel y cartón	8.71
Hule	0.49
Otros residuos orgánicos (valorización térmica)	2.66
Sanitarios	9.21
Inertes	5.37
Otros	0.98
Total aproximado	98.46

Tabla 2 Aportación estatal por tipo de residuo

Fuente: Elaboración propia

Por ello se debe fortalecer este marco, mediante obligaciones claras y sanciones en casos de infracción, para lograr que se cumplan los objetivos de concientizar a la población acerca de mejores actitudes de consumo (sustentable), inversión en tecnología, creación de mercados verdes e incentivos económicos viables para lograr el cambio en la producción y minimizar la generación de residuos.

Pero el sector de RSU puede ir más allá del cumplimiento legal y plantearse el objetivo adicional de aportar más valor a la sociedad en términos socioeconómicos (valor económico añadido y ocupación), a través de sus efectos multiplicadores de la economía, inducidos por la inversión y, especialmente, los estratégicos a más largo plazo:

- Creación de tejido industrial tecnológico propio con capacidad de exportación en el ámbito del tratamiento de residuos. Menor dependencia tecnológica del exterior y creación de empleo adicional.
- Internacionalización de las empresas del sector de RSU y efecto de arrastre de PyMEs tecnológicas.
- Contribuir en la reducción de las dependencias de la economía mexicana en materias primas, energía primaria y reducción de los gases de efecto invernadero, favoreciendo la competitividad de otros sectores de actividad. Esta aportación es particularmente relevante en un contexto de alta volatilidad del precio de los combustibles fósiles importados.



La LRS contiene dos definiciones novedosas, quizá fallidas: a) conjunción de residuos de manejo especial y urbanos, previstos en la LGPGIR; b) generadores de alto volumen, contrastados con microgeneradores. Sin embargo, pese a tal notoriedad, se detectan algunas inconsistencias (y tal vez inconstitucionalidades) que impiden que la regulación sea suficientemente fuerte para lograr su cabal cumplimiento. Adicionalmente no se alude a si se autoriza a particulares la prestación de estas actividades.

Así mismo se debe fortalecer la regulación acerca de inversión en desarrollo de tecnologías ambientales para reusar, reciclar, tratar y disponer los residuos. Para afrontar este reto, es preciso desarrollar un sector de gestión de RSU innovador, más eficiente y competitivo, más diversificado y diferenciado, con planteamientos tecnológicos propios adaptados a los mercados objetivo, que sean una alternativa sólida.

Un escenario avanzado para la mitigación del cambio climático debe considerar inversiones para aumentar considerablemente las posibilidades de reciclado y de valorización material y energética, mediante la implantación de las tecnologías actuales más eficientes y de las que se encuentran en fase de desarrollo, teniendo en cuenta el objetivo de maximizar la mitigación de las emisiones de GEI en toda la economía y de crear el mayor valor socioeconómico y empleo estable.

#### **14.5.5. LOS RECURSOS HÍDRICOS EN COLIMA**

Colima se encuentra en la región hidrológica VIII Lerma-Santiago-Pacífico de la CONAGUA que comprende al estado de Colima en su totalidad, así como áreas de Jalisco, Michoacán, Nayarit, Zacatecas, Querétaro, Guanajuato y el Estado de México (Figura 1). Al igual que el resto de los estados de la república, tiene tres tipos principales de usuarios: urbano (que incluye al industrial, doméstico y comercial), agrícola y medio ambiente.

El estado de Colima tiene una precipitación promedio anual de entre 900 y 1,200 mm distribuidos en todo su territorio. La media nacional es de 773.5 mm, por lo que Colima se encuentra por encima de la media nacional. A pesar de ello, la región administrativa del agua VIII Lerma-Santiago-Pacífico de CONAGUA tiene un grado de presión de 42.1%. Valores mayores de 40% significan que se ejerce una “alta” presión sobre el recurso, por lo que Colima se encuentra en una región con alta presión.

En cuanto a calidad de agua superficial, un estudio realizado por el Instituto Tecnológico de Monterrey (Mahlknecht *et al.*, 2008) concluyó que la subcuenca del río Coahuayana presenta la calidad de agua más deteriorada, seguida de la cuenca del río Marabasco y en todo el estado es evidente la contaminación por el empleo indiscriminado de agroquímicos, descargas de aguas residuales domésticas, pecuarias e industriales sin tratamiento y la erosión como producto de la deforestación. Los ríos Marabasco y Coahuayana presentan altos niveles de coliformes totales,

coliformes fecales y de fosfatos, lo que evidencia la presencia de descargas domésticas y agropecuarias sin tratamiento.

De acuerdo con el estudio del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, sobre la disponibilidad de agua en las subcuencas del estado de Colima, se concluye que existe un grado de presión sobre el recurso de moderado a fuerte. La subcuenca de Coahuayana presenta un grado de presión más fuerte, seguida de la subcuenca de Marabasco y finalmente de la subcuenca de Cuyutlán (Pasten-Zapata *et al.*, 2011). El sector agrícola es el mayor consumidor de agua en el estado (93%), muy por encima del doméstico (5%) e industria autoabastecida (1%).

En el estado se encuentra el distrito de riego 053 con una superficie de 39,348 ha, superficie regada de 28,658 ha y un volumen distribuido de 599 hm<sup>3</sup> (CONAGUA, 2013a). En cuanto a la superficie sembrada, los cultivos más importantes en el 2009 en el estado fueron: pastos (61,210 ha), limón (21, 287 ha), copra (19,354 ha), maíz grano (13,370 ha) y caña de azúcar (9,633 ha). En cuanto a valor de la producción, en primer lugar se encuentra el limón con un valor de 1,336 millones de pesos, seguido de pastos (407 millones), caña de azúcar (309 millones) y plátano (305 millones).

Debido a que más del 90% del agua se emplea para usos agrícolas y un gran porcentaje del agua residual del estado no recibe tratamiento alguno, las acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático deben orientarse hacia conservar los recursos hídricos existentes, tanto el agua superficial como subterránea en cuanto a cantidad y calidad; deben reducirse los factores de riesgo asociados principalmente a escurrimientos violentos como resultado de fuertes precipitaciones pluviales y el cumplimiento de la legislación y normatividad ambiental vigente. Tanto en el reporte técnico como en el resumen ejecutivo, se integraron las estrategias de mitigación y de adaptación ante el cambio climático en este importante recurso.

## CONCLUSIONES

El presente capítulo resume de manera extrema la vulnerable situación que se presenta en el estado de Colima. La problemática es grande y compleja no sólo por la degradación que están teniendo los ecosistemas marino, costero y continental, sino por los grandes riesgos que mantendrán en vulnerabilidad a los organismos vivos, entre ellos, también los seres humanos.

Aun cuando el estado está relacionándose cada vez más con las repercusiones en riesgos, sobretodo a nivel de desastres naturales como son: la presencia de huracanes más frecuentes, tormentas, sequías, epidemias, etc., y a pesar de conocer la importancia que brindan los servicios ambientales para el bienestar humano, el presente documento se elaboró y fue presentado en dos modalidades: un Reporte Técnico-Científico y un Resumen hacia el diseño de políticas públicas en relación a la problemática del CCG.

El diseño de políticas públicas recomendadas para mitigar los daños, prevé dificultades en cuanto a poder disminuir las emisiones de GEI's en el estado debido a dos razones fundamentales: a) la generación de energía eléctrica sigue produciéndose principalmente por combustibles fósiles (petróleo y gas), y b) el transporte y la movilidad urbana no han sido considerados como aspectos prioritarios hasta hoy día en el estado de Colima, aun cuando se está brindando una nueva visión ante el mismo. Prevalecen los estímulos hacia el uso del automóvil, en detrimento de crear mejores sistemas de transporte público.

Los impactos del cambio climático dependen de las condiciones de vulnerabilidad presente y futura, con y sin adaptación, sea ésta privada o pública, autónoma o planificada, y puede contemplarse esencialmente como: a) Adaptación correctiva, relacionada con las acciones de reposición que llevan a superar los daños producto de la vulnerabilidad ya existente, y b) Adaptación prospectiva, relacionada con la planeación del desarrollo bajo un clima diferente, orientada a eliminar o reducir los potenciales impactos del cambio climático (INECC, 2012).

Está claro que el cambio climático es el gran reto que tendremos que confrontar en el presente siglo, desde una perspectiva que no se refiere exclusivamente al cambio del clima o variabilidad climática, sino también a la sobrevivencia de la especie humana también. Más aún, es un problema que incide y seguirá repercutiendo en todas las actividades que se llevan a cabo en el estado de Colima, principalmente en la agricultura, ganadería y pesca. Las dos primeras, unidas a la creciente actividad minera en el estado, ponen en riesgo el recurso más importante para la seguridad estatal: el recurso hídrico.

Asimismo, no solo se requiere diseñar instrumentos de política pública sino aplicarlos para modificar los patrones como se han venido llevando a cabo. La elaboración del PEACC-Colima fue entregado por parte del IMADES al INECC en Octubre de 2014, sin haber recibido hasta hoy día ninguna observación al respecto. De igual manera, aún no existen en nuestro estado los Programas Municipales de acción ante el cambio climático, los cuales son fundamentales.

Los resultados de los PEACC's de distintos estados en México que ya están siendo implementados y sirven como referentes, están enfocados principalmente a la generación y uso responsable de la electricidad, el inminente problema de transporte y movilidad urbana, el manejo de los residuos sólidos, la producción de alimentos, los impactos en el CUS, la adaptación a los riesgos que presentan principal vulnerabilidad social, la biodiversidad, la salud ambiental y los procesos socio-económicos principales de cada estado.

Es necesario un análisis profundo de los distintos componentes que deben considerarse en un programa estratégico de acciones hacia la vulnerabilidad y adaptación ante el cambio climático, así como las dimensiones de la percepción pública ante el mismo.

Es necesario que el Gobierno Estatal de Colima que ya cuenta con un PEACC, asigne presupuestos a las medidas correctivas y prospectivas, así como se designar las instituciones que

deberán desarrollar dichas acciones. De otra manera, la regulación quedará solamente en documentos y no trascenderán a la acción de todos los sectores de nuestras sociedades.

Es urgente implementar programas de comunicación ambiental que permitan hacer llegar la información a la sociedad, de otra manera, seguiría responsabilizándose al sector gubernamental.

Las acciones que se implementen deberán estar articuladas en todos los sectores (social, privado, gubernamental) para que puedan tener resultados tangibles.

Debe existir una articulación en las estructuras de instituciones gubernamentales para que puedan existir resultados, pues se presenta con muy pocas posibilidades el que una o dos secretarías exclusivamente estén realizando esfuerzos, mientras otras, continúan sin implementar las medidas regulatorias.

Es importante financiar el gasto y las inversiones de los proyectos que aborden, identifiquen y propongan acciones de impacto en reducción de vulnerabilidad para lograr la adaptación al cambio climático tanto en localidades y municipios, como en actividades económicas y productivas específicas.

Más aún, como plantea el INECC (2012), además de presentar un diagnóstico y un análisis de las capacidades de adaptación, se identifica entre otros aspectos que las políticas y medidas que se generen deben considerar al menos cinco aspectos: enfoque territorial y ecosistémico, derechos humanos, justicia social y equidad de género, procesos incluyentes y participativos, acceso a la información y transparencia, así como integralidad y transversalidad.

Además se plantean 10 ejes estratégicos:

- Transversalidad y coordinación.
- Articulación en el diseño, instrumentación y evaluación de políticas públicas.
- Conservación y restauración de la funcionalidad ecohidrológica para aumentar la resiliencia de los ecosistemas y los servicios que proveen a la sociedad.
- Reducción de la vulnerabilidad social.
- Reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en los sistemas productivos e infraestructura.
- Cooperación internacional.
- Financiamiento para la adaptación.
- Investigación, desarrollo tecnológico y conocimiento.
- Educación, capacitación y comunicación para la adaptación al cambio climático.

- Participación social.

Finalmente, la comunicación ambiental en nuestro estado sobre la situación y repercusiones del CCG requieren de una urgente acción: informar a los ciudadanos. Por lo tanto, la respuesta no es producir solamente procesos y productos informativos sobre cambio climático, sino crear dinámicas, prácticas y la cultura para usar todos esos sistemas con que se cuenta.

Ese conocimiento podrá aplicar entonces todo el potencial transformador de la problemática que intenta cambiar la sustentabilidad. Sigue existiendo poca voluntad política para invertir en la producción de información ambiental crítica. ¿Cómo es que las personas no reaccionan ante lo que sucede a su alrededor? Para Enrique Leff, si las personas supieran lo que se analiza, discute y concluye por los especialistas, difícilmente la sociedad permitiría que todo siguiera como si nada. A las personas no les llega esa información. La ciudadanía conoce muy poco sobre el impacto sanitario de la exposición a residuos y químicos, sobre el deterioro de los ecosistemas producto de la sobre explotación de recursos naturales, o la contaminación excesiva de aguas, aire y suelos.

La problemática ambiental representa y nos muestra una disfunción social que surge entre la relación ser humano-naturaleza, en términos de una visión egocéntrica que hace prevalecer el consumo de bienes como un mecanismo de posicionamiento social promovido por el sistema capitalista en todo el planeta, en el cual, el ser humano es lo que posee y no lo que realmente es. Ante este paradigma de las sociedades basadas en el ego y sus necesidades, la naturaleza no se integra como un bien y por ende tampoco se respeta. Se hace urgente tomar acciones a nivel individual y articularlas a lo colectivo mediante procesos de participación social activa.

## FUENTES DE CONSULTA

- Álvarez, A.** (2014). Los vehículos foráneos en Colima, un registro estatal. Monografía de la Especialidad en Ciencias del Ambiente, Gestión y Sustentabilidad. México: Universidad de Colima.
- Cano-González, J. A.** (2006). La actividad pesquera en Colima de 1940 a 2003: las políticas pesqueras y la adaptación de los pescadores. pp.: 591-602. En: M.C. Jiménez-Quiroz y E. Espino-Barr (eds.). Los recursos pesqueros y acuícolas de Jalisco, Colima y Michoacán. INP, SAGARPA, México. 622p
- CENAPRED** (2006b). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos: Fenómenos Hidrometeorológicos. Atlas Nacional de Riesgos, Primera Edición, 486.
- Comisión Nacional del Agua** (2013). Atlas del Agua en México 2013. Subdirección General de Planeación. ([www.conagua.gob.mx](http://www.conagua.gob.mx)).
- Delgado, Gian Carlo.** (Coord.). (2012). Transporte, ciudad y cambio climático. México, Editado por la UNAM.
- FAO.** (2011a): The state of the world's land and water resources for food and agriculture (SOLAW) – Managing systems at risk. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations and London, Earthscan.19
- , (2011b): Energy-smart food for people and climate. Issue Paper. Rome: Food and Agriculture Organization

of the United Nations.

**Hoff**, H. (2011). Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn 2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus. Stockholm, Sweden: Stockholm Environment Institute (SEI).

**INECC-PNUD**, (2012), Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático. (disponible al 16 de octubre de 2014 en: [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012\\_estudio\\_cc\\_vyagef3.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cclimatico/2012_estudio_cc_vyagef3.pdf))

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática**. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. México.

—, (2013). Estadística Básica sobre Medio Ambiente, Datos de Colima. Boletín de Prensa No. 135/13. Comunicación Social INEGI.

**IPCo** (Instituto de Planeación Municipal de Colima). (2013). IPCO. Plan de Manejo de la Zona Centro de la ciudad de Colima. México: Programa de Apoyo a la Realización de Estudios de Factibilidad para Centros Urbanos y Metropolitanos. Colima, México.

**IPCC** (2013), Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC. Disponible en: [http://www.ipcc.ch/organization/organization\\_history.shtml#.UGI\\_pY11RWQ](http://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml#.UGI_pY11RWQ). Consultado el 25/04/2013.

—, (2006). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.

—, (1996). IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gl/invs1.html>

**Pastén-Zapata E**, Calderón-Zúñiga H, Mahlkecht J, López-Zavala MA, Caballero-García CA, Horst A (s/f) “Evaluación diagnóstica de la calidad y disponibilidad del agua superficial y subterránea en el Estado de Colima”. En: El impacto de los fondos mixtos en el desarrollo regional. Volumen I. Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. ISBN 978-607-95050-7-3

**Mahlkecht J**, López-Zavala MA, Caballero-García CA, Horst A, Hernández-Limón G, Herrera-Carrillo I, Pastén\_Zapata E. (2008). Evaluación diagnóstica de la calidad y disponibilidad del agua superficial y subterránea en el estado de Colima. Reporte Clave COLIMA-2005-C01-3, Instituto Tecnológico de Monterrey.

**Secretaría de Desarrollo Urbano** (2003). Plan de Educación Ambiental para el Estado de Colima. Colima; México.

—, (2013). Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima (POETEC). Colima, Instituto de Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable.



Esta obra se terminó de realizar en el mes de octubre de 2017 por el Programa de investigación  
en Cambio Climático de la UNAM.  
Circuito de la Investigación Científica s/n  
Edificio de Programas Universitarios de la UNAM, Planta Alta, Ciudad Universitaria, Delegación  
Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México





