Consejería Jurídica del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos.
Dirección General de Legislación.
Subdirección de Jurismática.

Última Reforma: Texto original

DECRETO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE MORELOS “PEACCMOR”

OBSERVACIONES GENERALES.-

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

GRACO LUIS RAMÍREZ GARRIDO ABREU, GOBERNADOR CONSTITUCIONAL DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE MORELOS, EN EJERCICIO DE LAS FACULTADES QUE ME CONFIEREN LOS ARTÍCULOS 70, FRACCIONES XVII Y XXVI, DE LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE MORELOS; 2, 5, 8, 9 Y 10, DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA DEL ESTADO DE MORELOS; CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 5, 8, 65, 71, 72 y 73 DE LA LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO; 28 Y 36, DE LA LEY ESTATAL DE PLANEACIÓN; ASÍ COMO LA ESTRATEGIA 4.4.6 DEL PLAN ESTATAL DE DESARROLLO 2013 – 2018; Y CON BASE EN LA SIGUIENTE:

EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

El 06 de junio del 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, en el Tomo DCCV, Número cuatro, Segunda Sección, la Ley General de Cambio Climático, con el objeto de garantizar a la población 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.

Dicha Ley estableció como atribución de las entidades federativas, la elaboración de los programas en materia de cambio climático, promoviendo la participación social; en los cuales se debe de considerar, las acciones de mitigación y

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

adaptación en congruencia con lo dispuesto en la Estrategia Nacional; las estrategias, políticas, directrices, objetivos, acciones, metas e indicadores, que se implementarán; mismos que deberán ser afines con el Plan Nacional de Desarrollo y la Estrategia Nacional, así como con los Programas de Desarrollo Estatales.

En ese orden, el pasado veintiocho de septiembre de 2012, se publicó en el Periódico Oficial "Tierra y Libertad", número 5030, la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Morelos, mediante la cual se reestructuró la organización de la Administración Pública Estatal, erigiendo así diversas Secretarías para el eficaz desempeño de las actividades del Gobierno del Estado de Morelos, como lo fue la Secretaría de Desarrollo Sustentable, a la que se le encomendaron funciones relacionadas con el equilibrio ecológico, desarrollo urbano, ordenamiento territorial, entre otras.

Cabe destacar que el artículo 26, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece como obligación para el Estado, la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo, que contendrá las líneas de acción o temas prioritarios que habrá de impulsar el Gobierno en cuestión. El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, contempla como uno de sus objetivos, el 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, a través de sus líneas de acción consistentes en el desarrollo de instituciones e instrumentos de política del Sistema Nacional de Cambio Climático, que permitan impulsar y fortalecer la cooperación regional e internacional en materia de cambio climático, biodiversidad y medio ambiente.

Así pues, este Gobierno de la Visión Morelos, prevé al desarrollo sustentable como una prioridad, estableciendo así, en el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018, dentro de los ejes fundamentales del quehacer gubernamental, el denominado: "Morelos Verde y Sustentable", el que inserta como uno de sus objetivos, la planificación de la gestión sustentable de los ecosistemas, mediante la estrategia del establecimiento y operación del Programa Estatal de Cambio Climático.
El cambio climático es una variación de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos comparables. El Estado de Morelos se ha visto afectado en su clima a consecuencia de estos fenómenos negativos, repercutiendo no sólo en la salud pública, sino también en

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

el desarrollo económico y social de la Entidad, por lo que se deben tomar acciones inmediatas para mitigar los efectos indeseables del cambio climático.

Dentro de las facultades que la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Morelos confiere al Titular del Poder Ejecutivo Estatal, específicamente en su artículo 6, fracción IX, se encuentra el diseño e implementación de políticas públicas que coadyuven a disminuir los efectos del cambio climático; incluyéndose además, con el objeto de propiciar el desarrollo sustentable, el fomento y la incorporación o actualización, en los distintos niveles educativos, de programas de contenido ecológico y de educación ambiental, de investigación científica y tecnológica, que incluyan el tema del cambio climático para la prevención y difusión de sus efectos.

Cabe precisar que para la integración y elaboración del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Morelos, se llevó a cabo su consulta pública, a fin de propiciar la participación corresponsable de la sociedad en la planeación, ejecución y vigilancia de políticas públicas en la materia, participación prevista en la Ley General de Cambio Climático; para ello se llevaron a cabo cinco talleres de consulta a fin de integrar el programa, los cuales se realizaron el 05 de julio, el dieciséis y el veintiocho de agosto y el once de octubre, todos de 2012 y el veintidós de mayo de 2013. Para lograr la participación de integrantes de diferentes sectores del Estado de Morelos, se emitieron convocatorias abiertas, además de enviar invitaciones personalizadas elaboradas ex profeso en el marco de las convocatorias.

De esta manera se logró la participación de diferentes sectores como el académico, gubernamental, de la iniciativa privada, organizaciones de la sociedad civil, industriales, entre otros. Todos ellos emitieron propuestas acerca de las posibles estrategias de mitigación y adaptación. Es importante mencionar que en todo momento se contó con la asesoría técnica del Instituto Nacional de Cambio Climático en el proceso de elaboración y revisión técnica minuciosa de los resultados obtenidos en el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero, los escenarios futuros y estudios de vulnerabilidad del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático, haciendo cumplir los lineamientos establecidos en la Ley General de Cambio Climático.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

En este contexto, el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Morelos, es un instrumento de planeación que tiene por objeto coordinar e impulsar acciones públicas en el Estado de Morelos, para contribuir a las metas nacionales de mitigación y prevenir los riesgos e impactos previsibles del cambio climático, mediante el establecimiento de estrategias de adaptación; establece además, las bases conceptuales y científicas, así como el marco de acción que permitirá integrar y fomentar la participación de los sectores público y privado, además de la sociedad civil, en el diseño de estrategias de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero y adaptación frente a los impactos del cambio climático.

Dentro de los objetivos del Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático de Morelos, se encuentran el brindar información técnico-científica para la planeación de políticas y acciones ante el cambio climático en sectores clave para el desarrollo del Estado; establecer políticas públicas para la mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero; proponer orientaciones para la construcción de capacidades y estrategias de adaptación; sentar las bases de información para prevenir y disminuir los posibles riesgos hacia la población ante los impactos esperados, entre otros; siendo el Programa, un instrumento eficaz que permitirá obtener beneficios a corto, mediano y largo plazo en materia de protección al ambiente y del equilibrio ecológico.

Por lo expuesto y fundado; he tenido a bien expedir el siguiente:

DECRETO POR EL QUE SE EXPIDE EL PROGRAMA ESTATAL DE ACCIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO DE MORELOS "PEACCMOR"

PODER EJECUTIVO DEL ESTADO DE MORELOS
SECRETARÍA DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Einar Topiltzin Contreras Macbeath, Secretario de Desarrollo Sustentable
Fabio Manzini Poli, Subsecretario de Planeación para el Desarrollo Sustentable
Jorge Martínez Ruiz, Director General de Energía y Cambio Climático
Oscar Ruíz Carmona, Director de Cambio Climático
Gabriela Morales Hoil, Directora de Economía Verde y Economía Social Ecológica
Ricardo E. Martínez Escobar, Jefe del Departamento de Mitigación del Cambio Climático

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

COMISIÓN TÉCNICA DE ENERGÍA Y CALENTAMIENTO GLOBAL ANTROPOGÉNICO DEL CONSEJO CONSULTIVO ESTATAL DE DESARROLLO SUSTENTABLE

Luis Tamayo Pérez, Academia de Ciencias Sociales y Humanidades del Estado de Morelos.
Antonio Sarmiento Galán, Instituto de Matemáticas de la UNAM.
Eduardo Ramos Mora, Instituto de Energías Renovables de la UNAM.
Delia González Rojas, Dirección Técnica del Organismo de Cuenca Balsas, CONAGUA.
José Miguel González Santaló, Instituto de Investigaciones Eléctricas, IIE.
Andrea Bolongaro Crevenna, Academia Nacional de Investigación y Desarrollo, ANIDE.
Marciano Valtierra A., por la Comisión Nacional Forestal, CONAFOR.
Sergio Octavio García Álvarez, Comisionado contra Riesgos Sanitarios, COPRISEM.
Grea Litai Moreno Banda, Instituto Nacional de Salud Pública, INSP.
Larisa de Orbe González, Acción Ecológica A. C.
Armando Trelles Jasso, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
Víctor Manuel Ramos Espinosa, Colegio de Ingenieros Agrónomos.
Jorge Martínez Ruíz, Secretaría de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo Estatal.
Oscar Ruíz Carmona, Secretaría de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo Estatal.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

COLABORADORES

NOMBRE	INSTITUCIÓN
Ma. Laura Ortiz Hernández	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Enrique Sánchez Salinas	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Horacio Terrazas Hoyos	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Alexis Joavany Rodríguez Solís	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Julio César Lara Manrique	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Benedicta Macedo Abarca	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Jazmín Hildabel Moreno Aguirre	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Rosa Estela Quiroz Castañeda	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
María Luisa Castrejón Godínez	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Andrea Bolongaro CrevennaRecaséns	Academia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANIDE)
Vicente Torres Rodríguez	Academia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANIDE)
Jerónimo Chavarría Hernández	Academia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANIDE)
Oscar Pohle Morales	Academia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANIDE)
Fernando García Vicario	Academia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANIDE)
Octavio D. Barahona Echeverría	Academia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANIDE)
Ramón Pérez Gil Salcido	FAUNAM A.C.
Víctor Hugo Flores Armillas	Reconcilia A.C.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Inés Arroyo Quiroz	Instituto de Biología-UNAM
Miguel Ángel Linaje Espinosa	FAUNAM A.C.
Patricia Illoldi Rangel	FAUNAM A.C.
Abraham Rojano Aguilar	Universidad Autónoma del Chapingo
Ronald Ernesto Ontiveros Capurata	Universidad de la Sierra Juárez
Waldo Ojeda Bustamante	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA)
Magali Hurtado Díaz	Instituto Nacional de Salud Pública
Luis Antonio Arias Medellín	Instituto Nacional de Salud Pública
Horacio Riojas Rodríguez	Instituto Nacional de Salud Pública
Rafael Monroy Ortíz	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Jacinto Mariscotti Rodríguez Santana	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)
Rafael Monroy Martínez	Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM)

REVISORES

Xóchitl Cruz Núñez	Centro de Ciencias de la Atmósfera
José Antonio Benjamín Ordoñez Díaz	PRONATURA A.C.
Víctor Orlando Magaña Rueda	Instituto de Geografía-UNAM
Luis Manuel Galván Ortiz	Instituto de Geografía-UNAM
Rosalva María Antonieta Landa Ordaz	Reconcilia A.C.
Jazmín González	Reconcilia A.C.

CONTENIDO

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACRÓNIMOS .....
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....
I. RESUMEN EJECUTIVO .....
II. EMISIONES DE GEI .....
III. CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO .....
IV. VULNERABILIDAD Y RIESGO.....
V. ESTRATEGIAS DEL PEACCMOR .....
VI. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ESTATAL .....
VII. PRESENTACIÓN.....

1. INTRODUCCIÓN.....

2. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS POSIBLES ESTRATEGIAS PARA ENFRENTARLO .....

2.1. Conceptos generales .....
2.2. Efectos e impactos del cambio climático a nivel mundial y en México .....
2.3. Estrategias generales para enfrentar el cambio climático .....
2.3.1. Adaptación .....
2.3.2. Mitigación .....
2.4. Política internacional y nacional ante el cambio climático .....

3. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL ESTADO DE MORELOS .....

3.1. Principales fuentes de emisión de GEI en el estado de Morelos.....
3.2. Tendencia de las emisiones de GEI en el estado de Morelos.....
3.3. Comparación de las emisiones de GEI en el estado de Morelos con respecto a las nacionales.....
3.4. Análisis de fuentes clave por nivel .....
3.5. Generación per cápita de GEI en el estado de Morelos.....

4. ANÁLISIS DEL CLIMA Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO.....

4.1. Caracterización climática.....
4.2. Escenarios climáticos .....
4.3. Regionalización de escenarios climáticos .....

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

5. VULNERABILIDAD DE SECTORES CLAVE ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO ..

5.1. Vulnerabilidad del sector agua .....
5.2. Vulnerabilidad del sector biodiversidad .....
5.3. Vulnerabilidad del sector agricultura de temporal.....
5.3.1 Potencial productivo del maíz de temporal ante el cambio climático.....
5.4. Vulnerabilidad del sector salud.....

6. ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO.....

6.1. Factores de riesgo geológicos.....
6.2. Factores de riesgo hidrometeorológicos.....
6.3. Riesgo por incendios forestales .....

7. OBJETIVOS Y METAS DEL PEACCMOR.....

7.1. Objetivo general .....
7.2. Objetivos específicos .....
7.3. Metas.....
7.4. Vigencia.....
7.5. Transversalidad.....
7.6. Instrumentos.....

8. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL ESTADO DE MORELOS .....

8.1. ENERGÍA .....
8.1.1. Transporte terrestre.....
8.1.2. Consumo energía eléctrica y gas LP en el sector residencial .....
8.2. PROCESOS INDUSTRIALES.....
8.3. AGRICULTURA Y GANADERÍA .....
8.4. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA (USCUSyS) .....
8.5. RESIDUOS.....

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

9. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE MORELOS .....

9.1. ENERGÍA .....
9.2. AGRICULTURA Y GANADERÍA .....
9.3. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA (USCUSyS) .....
9.4. RESIDUOS.....
9.5. AGUA .....
9.6. BIODIVERSIDAD .....
9.7. ADAPTACIÓN EN EL SECTOR SALUD .....

10. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y COMUNICACIÓN.....

11. GÉNERO Y CAMBIO CLIMÁTICO .....

12. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ESTATAL.....

13. LITERATURA CONSULTADA .....

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1. Emisiones totales de CO_2 equivalente en Morelos durante los años 2005, 2007 y 2009. .....

Tabla 3.2. Contribución de Morelos a las emisiones totales nacionales en el año 2005. .....

Tabla 3.3. Fuentes clave de emisión, incluyendo USCUSyS, para el año 2005. Se muestran las subcategorías que en conjunto emiten más del 95% de las emisiones. .....

Tabla 3.4. Fuentes clave de emisión, incluyendo USCUSyS para el año 2009. Se muestran las subcategorías que en conjunto emiten más del 95% de las emisiones totales. .....

Tabla 3.5. Comparación de emisiones per cápita total y por categorías del Estado de Morelos contra los valores nacionales. .....

Tabla 5.1. Variabilidad histórica de la disponibilidad de agua subterránea en Morelos reportada por el Organismo de Cuenca del Río Balsas (2011) .....

Tabla 5.2. Indicadores de vulnerabilidad de disponibilidad de agua en torno al cambio climático y sus factores de peso. .....

Tabla 5.3. Índice de vulnerabilidad del año 2011 y proyección a futuro de los acuíferos de Morelos ante el cambio climático. Color amarillo significa vulnerabilidad media (4.1 a 6.0); color naranja significa vulnerabilidad alta (6.1 a 8.0). Fuente: Bolongaro (2012). .....

Tabla 5.4. Escala de valores del indicador de vulnerabilidad .....

Tabla 5.5. Vulnerabilidad total por grupo taxonómico. .....

Tabla 5.6. Matriz de correlación entre las enfermedades y las variables climáticas en las regiones norte y sur de Morelos. .....

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Tabla 6.1. Escenarios a futuro de la precipitación total y temperatura media anual..

Tabla 6.2. Incendios registrados en Morelos desde el año 2000 hasta el 2011 y superficie afectada. .....

Tabla 8.1. Medidas de mitigación propuestas para la categoría Energía: transporte público y automóviles particulares en el estado de Morelos .....

Tabla 8.2. Medidas de mitigación propuestas para la categoría Energía: transporte, camiones de carga y transporte público de pasajeros, en el estado de Morelos .....

Tabla 8.3. Medidas de mitigación propuestas para la categoría Energía: consumo de gas LP y energía eléctrica residencial, en el estado de Morelos.....

Tabla 8.4. Medidas de mitigación propuestas para la categoría Procesos Industriales, en el estado de Morelos

Tabla 8.5. Medidas de mitigación propuestas para la categoría Agricultura y Ganadería, en el estado de Morelos. .....

Tabla 8.6. Medidas de mitigación propuestas para la categoría USCUSyS, en el estado de Morelos.....

Tabla 8.7. Medidas de mitigación propuestas para la categoría Residuos, en el estado de Morelos.....

Tabla 9.1 Medidas de adaptación propuestas para la categoría Energía, en el estado de Morelos.

Tabla 9.2. Medidas de adaptación propuestas para la categoría Agricultura, en el estado de Morelos.....

Tabla 9.3. Medidas de adaptación propuestas para la categoría USCUSyS, en el estado de Morelos.....

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Tabla 9.4. Medidas de adaptación propuestas para la categoría Residuos, en el estado de Morelos. .....

Tabla 9.5. Medidas de adaptación propuestas para la categoría agua, en el estado de Morelos.....

Tabla 9.6. Medidas de adaptación propuestas para la categoría Biodiversidad, en el estado de Morelos. .....

Tabla 9.7. Medidas de adaptación propuestas para el Sector Salud, en el estado de Morelos.....

Tabla 10.1.Propuestas de acción para la categoría Educación Ambiental Formal, en el estado de Morelos.

Tabla 10.2. Propuestas de acción para la categoría Educación Ambiental No Formal, en el estado de Morelos.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Aportación porcentual de emisiones por categoría en el año 2005. .....

Figura 1.2. Rango de cambio en la temperatura media anual (°C) en los años 2020, 2050 y 2080, para escenarios de emisiones A1B y A2 en el estado de Morelos. Fuente: Bolongaro et al. (2013a). .....

Figura 3.1.Tendencia en las emisiones estatales de GEI durante los años 2005, 2007 y 2009.....

Figura 3.2. Resumen de emisiones de GEI durante los años 2005, 2007 y 2009 derivadas de las categorías evaluadas en el inventario estatal. .....

Figura 3.3. Aportación porcentual de emisiones por categoría en el año 2005. .....

Figura 4.1. Mapa de la distribución de climas de Morelos. .....

Figura 4.2. Temperatura anual del aire en el estado de Morelos, período 1961-1990. .....

Figura 4.3. Distribución anual de las precipitaciones en el estado de Morelos, período 1961-1990.. .....

Figura 4.4. Rango de cambio en la temperatura media anual (°C) en los años 2020, 2050 y 2080, para escenarios de emisiones A1B y A2 en el estado de Morelos. Fuente: Bolongaro et al. (2013a). .....

Figura 4.5. Rango de cambio de la precipitación anual (%) en los años 2020, 2050 y 2080 para escenarios de emisiones A1B y A2 en el estado de Morelos. Fuente: Bolongaro et al. (2013a). .....

Figura 4.6. Escenarios de cambio en el percentil 10 para la Temperatura Mínima (ºC) en los años 2020, 2050 y 2080, para escenarios de emisiones A1B. Fuente: Bolongaro et al. (2013a). .....
Figura 5.1. Localización de los acuíferos en el estado de Morelos. .....

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Figura 5.2. Variación histórica de la disponibilidad de agua subterránea (hm^3). Fuente: Bolongaro (2012), elaborada a partir de los datos reportados en el informe del Organismo de Cuenca del Río Balsas (2011). .....

Figura 5.3. Variación de la disponibilidad de agua subterránea en escenarios de cambio climático A1B y A2. Fuente: Bolongaro (2012). .....

Figura 5.4. Índice de vulnerabilidad del año 2011 y futuro de los acuíferos de Morelos ante el cambio climático. Fuente: Bolongaro (2012).....

Figura 5.5. Marco metodológico para el análisis de vulnerabilidad de la agricultura al cambio climático. .....

Figura 5.6. Exposición climática global para el estado de Morelos. .....

Figura 5.7. Sensibilidad climática global para el estado de Morelos. .....

Figura 5.8. Capacidad de adaptación global para el estado de Morelos. .....

Figura 5.9. Vulnerabilidad global de la agricultura para el estado de Morelos. .....

Figura 5.10. Mapa potencial productivo para el cultivo de maíz según los períodos actual (1961-1990) y el escenario A2 (2071-2098). .....

Figura 6.1. Regiones del Estado en riesgo de sufrir flujos de lodo e inundaciones. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010. .....

Figura 6.2. Regiones del Estado en riesgo de sufrir deslaves y derrumbes en laderas. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010. .....

Figura 6.3. Vulnerabilidad de los municipios de Morelos ante los fenómenos hidrometeorológicos. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010. .....

Figura 6.4. Nivel de riesgo (izquierda) y vulnerabilidad (derecha) de los municipios de Morelos por inundaciones pluviales. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010. ...

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

Figura 6.5. Porcentajes de riesgo por sequía en la población y la superficie estatal. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010. .....

Figura 6.6. Nivel de riesgo por temperaturas máximas extremas (A) y mínimas extremas (B) en Morelos. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010. .....

Figura 8.1. Principales fuentes de emisión de CO_2 eq de la categoría energía en el estado de Morelos (2009).

Figura 8.2. Distribución por tipo de vehículos automotores en el estado de Morelos en el año 2011 (INEGI, 2011).....

Figura 8.3. Distribución municipal por número de vehículos automotores registrados en el año 2011 en el estado de Morelos (INEGI, 2011). .....

Figura 8.4. Emisiones de CO_2 eq provenientes del uso de energía eléctrica de todos los sectores .....

Figura 8.5. Consumo de gas LP (toneladas) por sector en el estado de Morelos (2009). Fuente: SIE-SENER, consumo de gas LP en el sector residencial, comercial y agrícola (http://sie.energia.gob.mx). .....

Figura 8.6. Los impactos ambientales del sector industrial están relacionados con el tipo de operaciones que se realizan durante el proceso productivo, la tecnología utilizada, el tipo y cantidad de combustibles usados y las materias primas empleadas.....

Figura 8.7. Emisiones de CO_2 eq correspondientes a la producción de cemento y de cal en el estado de Morelos en los años 2005 y 2009.....

Figura 8.8. Las prácticas agrícolas intensivas son una fuente de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero, principalmente de metano y óxido nitroso. .....

Figura 8.9. Las zonas boscosas desempeñan un papel clave en la mitigación de las emisiones de CO_2 debido a su capacidad para absorber carbono por medio del proceso de fotosíntesis. .....

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Figura 8.10. Cambios generales en el uso de suelo y vegetación para el estado de Morelos (SEMARNAT-CEA, 2006). .....

Figura 8.11. La disposición final de residuos sólidos representa el 8.25% del total de emisiones de gases de efecto invernadero en el estado de Morelos. .....

Figura 9.1. Datos sobre el consumo de agua en México. Fuente: AgroDer, 2012. ...

Figura 10.1. Diagrama de comunicación. Los elementos EMISOR (¿quién?), RECEPTOR (¿para quién?) Y MENSAJE (¿qué?), son clave para el proceso de comunicación. La forma en cómo se transmite el mensaje CANAL (¿cómo?) codificado por el emisor y decodificado por el receptor irá a la par con los elementos externos que puedan modificar el objetivo del mensaje (ruido). La RETROALIMENTACIÓN es la fase en donde el emisor podrá darse cuenta si fue exitosa su misiva. .....

Figura 10.2. Educación ambiental en sus tres niveles. La consolidación de los tres niveles en los diversos sectores de la población cumple con las funciones sociales, ambientales y culturales que requieren las ciudades contemporáneas.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ACRÓNIMOS

AED	Análisis espacial distribuido
ANIDE	Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A. C.
CEA	Comisión Estatal del Agua
CFE	Comisión Federal de Electricidad
CH_4	Metano
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CO	Monóxido de carbono
CTCGA	Comisión Técnica de Calentamiento Global Antropogénico
CO_2eq	Dióxido de carbono equivalente
CO_2	Dióxido de carbono
COBIO	Corredor Biológico
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
COVDM	Compuestos orgánicos volátiles diferentes al metano
DGB	Dirección General del Bachillerato
DGECC	Dirección General de Energía y Cambio Climático
DOF	Diario Oficial de la Federación
EA	Educación ambiental
EDA	Enfermedades diarreicas agudas
EE.UU	Estados Unidos de Norteamérica
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FAUMAN AC	Asociación Civil FAUNAM
Gas LP	G*as* licuado del petróleo
GEI	Gases de efecto invernadero
Gg	Gigagramos
HCFCs	Hidroclorofluorocarbonos
HFCs	Hidrofluorocarbonos
ICA	Índice de calidad del agua
IEBEM	*Instituto de la Educación Básica del Estado de Morelos*

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

IES	Instituciones de Educación Superior
INE	Instituto Nacional de Ecología
INECC	Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INFONAVIT	Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores
INSP	Instituto Nacional de Salud Pública
IPCC	Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (por sus siglas en inglés)
IRA	Infecciones respiratorias agudas
IVRH	Índice de vulnerabilidad del recurso hídrico
LED	Diodos emisores de luz (por sus siglas en inglés)
LGCC	Ley General de Cambio Climático
MDL	Mecanismo para un Desarrollo Limpio
N_2	Nitrógeno
N_2O	Óxido nitroso
O_2	Oxígeno
OMM	Organización Meteorológica Mundial
ONU	Organización de las Naciones Unidas
PEMEX	Petróleos Mexicanos
PFCs	Perfluorocarbonos
PNUD	Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PROCER	Programa de Conservación de Especies en Riesgo
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PEACCMOR	Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático del Estado de Morelos
REDD	Reducción de Emisiones de GEI por Deforestación y Degradación
RETC	Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEDAGRO	Secretaría de Desarrollo Agropecuario
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SDS	Secretaría de Desarrollo Sustentable
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SF_6	Hexafluoruro de Azufre

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SIE Sistema de Información Energética
SO_2 Bióxido de azufre
SPDS Subsecretaría de Planeación para el Desarrollo Sustentable
UNICEDER Unidad de Investigación, Capacitación y Evaluación para el Desarrollo Rural
UAEM Universidad Autónoma del Estado de Morelos
UICN Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (por sus siglas en inglés)
USCUSS Uso del suelo, Cambio de Uso del Suelo y Silvicultura (LULUCF en Inglés)

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ADAPTACIÓN: Iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y humanos ante los efectos reales o esperados de un cambio climático. Existen diferentes medidas de adaptación; por ejemplo: preventiva y reactiva, privada y pública, y autónoma y planificada.

ANTROPÓGENO: Resultante de la actividad del ser humano o producido por este.

ATLAS DE RIESGO: Documento dinámico cuyas evaluaciones de riesgo o zonas geográficas vulnerables, consideran los actuales y futuros escenarios climáticos.

ATMÓSFERA: Envoltura gaseosa que circunda la Tierra. La atmósfera seca está compuesta casi enteramente por nitrógeno y oxígeno, más cierto número de gases traza, como el argón el helio y ciertos gases de efecto invernadero radiativamente activos, como el dióxido de carbono o el ozono. Además la atmósfera contiene vapor de agua, que es también un gas de efecto invernadero, en cantidades muy variables aunque, por lo general, un coeficiente de mezclado volumétrico de 1% aproximadamente. La atmósfera contiene también nubes y aerosoles.

BIOCOMBUSTIBLE: Combustible producido a partir de materia orgánica o de aceites comestibles de origen vegetal. Son biocombustibles el alcohol, la lejía negra derivada del proceso de fabricación de papel, la madera, el aceite de soja y el aceite de jatropha.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

BIODIVERSIDAD: Toda diversidad de organismos y ecosistemas existentes en diferentes escalas espaciales (desde la escala de un gen hasta la escala de un bioma).

BIOMASA: Masa total de organismos vivos presentes en un área o volumen dado; el material vegetal recientemente muerto suele estar conceptuado como biomasa muerta. La cantidad de biomasa se expresa mediante su peso en seco o mediante su contenido de energía, de carbono o nitrógeno.

CAMBIO CLIMÁTICO: Variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos periodos de tiempo, generalmente decenios o periodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales, forzamientos externos o a cambios antropógenos, persistentes de la composición de la atmósfera o del uso de la tierra. La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas, en su artículo 1, define el cambio climático como 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 periodos de tiempo comparables. La CMCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuible a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales.

CAPACIDAD ADAPTATIVA: Conjunto de capacidades, recursos e instituciones de un país o región que permitiría implementar medidas de adaptación eficaces.

CAPTURA Y ALMACENAMIENTO DE (DIÓXIDO DE) CARBONO: Proceso consistente en la separación de dióxido de carbono de fuentes industriales y del sector de la energía, su transporte hasta un lugar de almacenamiento y su aislamiento respecto de la atmósfera durante largos períodos.

CICLO DEL CARBONO: Flujo de carbono (en diversas formas; por ejemplo dióxido de carbono) en la atmósfera, los océanos, la biosfera terrestre y la litosfera.

CLIMA: El estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, como una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millares o millones de años. El período de promediación habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial. Las magnitudes correspondientes son casi siempre variables de superficie (por ejemplo, temperatura, precipitación o viento). En un sentido más amplio el clima es el estado del sistema climático en términos tanto clásicos como estadísticos.

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

CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO (CMNUCC): Fue adoptada en Nueva York el 09 de mayo de 1992 y rubricada ese mismo año en la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, por más de 150 países más la comunidad europea. Su objetivo último es "la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático". Contiene cláusulas que comprometen a todas las partes. En virtud de la convención, las partes incluidas en el Anexo I (todos los miembros de la OCDE en el año de 1990 y países de economía de transición) se proponen retornar, de aquí al año 2000, a los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal que existían en 1990. La Convención entró en vigor en marzo de 1994.

CORREDORES BIOLÓGICOS: Ruta geográfica que permite el intercambio y migración de las especies de flora y fauna silvestre dentro de uno o más ecosistemas, cuya función es mantener la conectividad de los procesos biológicos para evitar el aislamiento de las poblaciones.

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

DIÓXIDO DE CARBONO (CO_2): Gas que existe espontáneamente y también como subproducto del quemado de combustibles fósiles procedentes de depósitos de carbono, como el petróleo, el gas o el carbón, de la quema de biomasa, o de los cambios de uso de la tierra y otros procesos industriales. Es el gas de efecto invernadero antropógeno que más afecta al equilibrio radiactivo de la Tierra. Es

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

también el gas de referencia para la medición de otros gases de efecto invernadero y, por consiguiente, su potencial de calentamiento mundial es igual a 1.

ECOSISTEMA: Sistema constituido por organismos vivos que interactúan entre sí y con su entorno físico. Los límites atribuibles a un ecosistema son en cierta medida arbitrarios, y dependen del aspecto considerado o estudiado. Así, un ecosistema puede abarcar desde escalas espaciales muy pequeñas hasta la totalidad del planeta Tierra.

EDAFOLOGÍA: Ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea

EFECTO INVERNADERO: Los gases de efecto invernadero absorben eficazmente la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera debido a esos mismos gases, y por las nubes. La radiación atmosférica es emitida en todas direcciones, en particular hacia la superficie de la Tierra. Por ello, los gases de efecto invernadero retienen calor en el sistema superficie-troposfera. Este fenómeno se denomina efecto invernadero. La radiación infrarroja térmica de la troposfera está fuertemente acoplada a la temperatura de la atmósfera a la altitud en que se emite. En la troposfera, la temperatura suele disminuir con la altura. De hecho, la radiación infrarroja emitida hacia el espacio proviene de una altitud cuya temperatura promedia es de -19ºC, en equilibrio con la radiación solar entrante neta, mientras que la superficie de la tierra se mantiene a una temperatura mucho más alta, de +14ºC en promedio. Un aumento de la concentración de gases de efecto invernadero da lugar a una mayor opacidad infrarroja de la atmósfera y, por consiguiente, a una radiación efectiva hacia el espacio desde una altitud mayor a una temperatura menor. Ello origina un forzamiento radiactivo que intensifica el efecto invernadero, suscitando así el denominado efecto invernadero intensificado.

EMISIONES ANTROPÓGENAS: Emisiones de gases de efecto invernadero, de precursores de gases de efecto invernadero y de aerosoles aparejadas a actividades humanas, como la combustión de combustibles de origen fósil, la deforestación, los cambios de uso de la tierra, la ganadería, la fertilización, etc.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

EROSIÓN: Proceso de detracción y transporte de suelo y rocas por desgaste externo o desmoronamiento, o por efecto de corrientes de agua, glaciares, olas, vientos o aguas subterráneas.

ESCENARIO: Descripción plausible y frecuentemente simplificada de un futuro verosímil, basada en un conjunto consistente y coherente de supuestos sobre las fuerzas originantes y sobre las relaciones más importantes. Los escenarios pueden estar basados en proyecciones, pero suelen basarse también en datos obtenidos de otras fuentes, acompañados en ocasiones de una descripción textual.

ESPECIES FERALES: Aquellas pertenecientes a especies domésticas que al quedar fuera del control del hombre, se establecen el hábitat natural de la vida silvestre.

ESPECIE ENDÉMICA: Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y a las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

EVAPOTRANSPIRACIÓN: Proceso combinado de evaporación de agua en la superficie de la Tierra y de transpiración de la vegetación.

FORZAMIENTO RADIATIVO: Cambio de la irradiancia neta (las ascendente menos la descendente), expresado en watts por metro cuadrado (W/m^2), en la tropopausa por efecto del cambio de un originante externo del sistema climático (por ejemplo, un cambio de la concentración de dióxido de carbono, o de la energía emitida por el sol). El forzamiento radiactivo se calcula manteniendo fijas todas la propiedades de la tropósfera y sus valores no perturbados, y permitiendo que las temperaturas de la estratósfera, una vez perturbados, y permitiendo que las temperaturas de la estratósfera, una vez perturbadas, se reajusten hasta alcanzar el equilibrio dinámico radiactivo. El forzamiento radiactivo se denomina instantáneo cuando no contempla ninguna variación de la temperatura de la estratósfera.

FOTOSÍNTESIS: Proceso en virtud del cual las plantas verdes, las algas y ciertas bacterias toman dióxido de carbono del aire o bicarbonato del agua, para elaborar

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

hidratos de carbono. Hay varias vías de fotosíntesis posibles, con diferentes respuestas a las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera.

FUENTE EMISORA: Todo proceso, actividad, servicio o mecanismo que libere un gas o compuesto de efecto invernadero a la atmósfera.

GAS DE EFECTO INVERNADERO (GEI): Componente gaseoso de la atmósfera, natural o antropógeno, que absorbe y emite radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación infrarroja térmica emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad da lugar al efecto invernadero. El vapor de agua (H_2O), el dióxido de carbono (CO_2), el óxido nitroso (N_2O), el metano (CH_4) y el Ozono (O_3) son los gases de efecto invernadero primarios de la atmósfera terrestre. La atmósfera contiene, además, cierto número de gases de efecto invernadero enteramente antropógenos, como los halocarbonos u otras sustancias que contienen cloro y bromo, contemplados en el Protocolo de Montreal. Además del CO_2, del N_2O y del CH_4, el Protocolo de Kyoto contempla los gases de efecto invernadero hexafluoruro de azufre (SF_6), los hidrofluorocarbonos (HFC) y los perfluorocarbonos (PFC).

HALOCARBONOS: Término que designa colectivamente un grupo de especies orgánicas parcialmente halogenadas que abarca los clorofluorocarbonos (CFC), los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), los hidrofluorocarbonos (HFC), los halones, el cloruro de metilo, el bromuro de metilo, etc. Muchos de los halocarbonos tienen un Potencial de calentamiento mundial elevado. Los halocarbonos que contienen cloro y bromo intervienen también en el agotamiento de la capa de ozono.

HEXAFLUORURO DE AZUFRE (SF_6): Uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto se propone reducir. Se utiliza profusamente en la industria pesada para el aislamiento de equipos de alta tensión y como auxiliar en la fabricación de sistemas de refrigeración de cables y de semiconductores.

IMPACTOS (DEL CAMBIO CLIMÁTICO): Efectos del cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos. Según se considere o no el proceso de adaptación, cabe distinguir entre impactos potenciales e impactos residuales. Los impactos potenciales son aquellos que pudieran sobrevenir en relación con un

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

cambio proyectado del clima, sin tener en cuenta la adaptación, y los impactos residuales son aquellos que sobrevendrían tras la adaptación.

INCERTIDUMBRE: Expresión del grado de desconocimiento de determinado valor (por ejemplo, el estado futuro del sistema climático). Puede deberse a una falta de información o a un desacuerdo con respecto a lo que es conocido.

INCORPORACIÓN: Adición de una sustancia a un reservorio. La incorporación de sustancias que contienen carbono, y en particular dióxido de carbono, suele denominarse secuestro de carbono.

INVENTARIO: Documento que contiene la estimación de las emisiones antropógenas por las fuentes y de la absorción por los sumideros.

MECANISMO DE DESARROLLO LIMPIO (MDL): El mecanismo para un desarrollo limpio, de conformidad con el artículo 12 del protocolo de Kyoto, persigue dos objetivos: 1) ayudar a las partes no incluidas en el anexo I a lograr un desarrollo sostenible y a contribuir el objetivo último de la convención; y 2) ayudar a las partes del Anexo I a dar cumplimiento a sus compromisos de limitación y reducción de emisiones cuantificadas. Las unidades de reducción de emisiones certificadas vinculadas a proyectos MDL emprendidos en países no incluidos en el Anexo I que limiten o reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero, siempre que hayan sido certificadas por entidades operacionales designadas por la conferencia de las partes o por una reunión de las partes, pueden ser contabilizadas en el haber del inversor (estatal o industrial) por las partes incluidas en el anexo B. Una parte de los beneficios de las actividades de proyectos certificadas se destina a cubrir gastos administrativos y a ayudar a países partes en desarrollo, particularmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, para cubrir los costos de adaptación.

METANO (CH_4): Uno de los seis gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto se propone reducir. Es el componente principal del gas natural, y está asociado a todos los hidrocarburos utilizados como combustibles, a la ganadería y a la agricultura. El metano de estrato carbónico es el que se encuentra en las vetas de carbón.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

MITIGACIÓN: Cambios y reemplazos tecnológicos que reducen el insumo de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque hay varias políticas sociales, económicas y tecnológicas que reducirían las emisiones, la mitigación, referida al cambio climático, es la aplicación de políticas destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a potenciar los sumideros.

ÓXIDO NITROSO (N_2O): Uno de los seis tipos de gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto se propone reducir. La fuente antropógena principal de óxido nitroso es la agricultura (la gestión del suelo y del estiércol), pero hay también aportaciones importantes provenientes del tratamiento de aguas residuales, del quemado de combustibles fósiles y de los procesos industriales químicos. El óxido nitroso es también producido naturalmente por muy diversas fuentes biológicas presentes en el suelo y en el agua, y particularmente por la acción microbiana en los bosques tropicales pluviales.

OZONO (O_3): Forma triatómica del oxígeno (O_3); uno de los componentes gaseosos de la atmósfera. En la tropósfera, el ozono se genera tanto espontáneamente como mediante reacciones fotoquímicas de gases resultantes de actividades humanas (smog). El ozono troposférico actúa como gas de efecto invernadero. En la estratósfera, el ozono es generado por la interacción entre la radiación ultravioleta solar y las moléculas de oxígeno (O3). El ozono estratosférico desempeña un papel fundamental en el equilibrio radiactivo de la estratosfera. Su concentración más alta se encuentra en la capa de ozono.

PANEL INTERGUBERNAMENTAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (IPCC): El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático o Panel Intergubernamental del Cambio Climático, conocido por el acrónimo en inglés IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), es una organización internacional, constituido a petición de los gobiernos miembros. Fue establecido por primera vez en 1988 por dos organizaciones de Naciones Unidas, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y posteriormente ratificada por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Su misión es establecer las bases científicas, técnicas y socioeconómicas actuales sobre el riesgo del cambio climático provocado por la actividad humana, sus potenciales consecuencias medioambientales y socioeconómicas, y las posibles opciones para adaptarse a esas consecuencias o mitigar sus efectos.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

PERFLUOROCARBONOS (PFC): Uno de los seis grupos de gases de efecto invernadero que el Protocolo de Kyoto se propone reducir. Son subproductos de la fundición del aluminio. Sustituyen también a los clorofluorocarbonos en la fabricación de semiconductores.

PROYECCIÓN CLIMÁTICA: Proyección de la respuesta del sistema climático a diversos escenarios de emisiones de aerosoles o de concentraciones de gases de efecto invernadero, o a escenarios de forzamiento radiativo, frecuentemente basada en simulaciones mediante modelos climáticos. La diferencia entre proyecciones climáticas y predicciones climáticas responde a la circunstancia de que las proyecciones climáticas dependen del escenario de emisiones/concentraciones/forzamiento radiactivo utilizado, basado en supuestos relativos, por ejemplo, a un devenir socioeconómico y tecnológico que puede o no materializarse y que está sujeto, por consiguiente, a un grado de incertidumbre considerable.

RADIACIÓN SOLAR: Radiación electromagnética emitida por el sol. Se denomina también radiación de onda corta. La radiación solar abarca un intervalo característico de longitudes de onda (espectro), determinado por la temperatura del sol, cuyo máximo se alcanza en el espectro visible.

RESILIENCIA: Capacidad de los sistemas naturales o sociales para recuperarse o soportar los efectos derivados del cambio climático.

RIESGO: Probabilidad de que se produzca un daño en las personas, en uno o varios ecosistemas, originado por un fenómeno natural antropógeno.

SECUESTRO DE CARBONO: Véase incorporación.

SENSIBILIDAD: Grado en que un sistema resulta afectado, positiva o negativamente, por la variabilidad o el cambio climático. Los efectos pueden ser directos (por ejemplo, un cambio en el rendimiento de los cultivos en respuesta a una variación de la temperatura media, de los intervalos de temperaturas o de la variabilidad de la temperatura) o indirectos (por ejemplo, daños causados por una mayor frecuencia de inundaciones costeras por haber aumentado el nivel del mar).

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SEQUÍA: Ausencia prolongada o insuficiencia acentuada de precipitación, o bien una "insuficiencia que origina escasez de agua para alguna actividad o grupo de personas", o también "un período de condiciones meteorológicas anormalmente secas suficientemente prolongado para que la ausencia de precipitación ocasione un importante desequilibrio hidrológico". La sequía se ha definido de distintas maneras. La sequía agrícola denota un déficit de humedad en el metro más externo de espesor del suelo (la zona radicular), que afecta los cultivos; la sequía meteorológica se identifica principalmente mediante un déficit prolongado de precipitación; y la sequía hidrológica se caracteriza por un caudal fluvial o por un nivel lacustre y freático inferior a los valores normales. Las megasequías son sequías prolongadas y extensas que duran mucho más de lo normal, generalmente un decenio como mínimo.

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

TONELADAS DE BIÓXIDO DE CARBONO EQUIVALENTE: Unidad de medida de los gases de efecto invernadero, expresada en toneladas de bióxido de carbono, que tendrían el efecto invernadero equivalente.

VULNERABILIDAD: Grado de susceptibilidad o de incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación.

I. RESUMEN EJECUTIVO

El Estado de Morelos reconoce los compromisos nacionales e internacionales en materia de cambio climático y la importancia de contribuir a la coordinación de esfuerzos para abordar esta importante problemática ambiental, desde la agenda de gobierno estatal, que a su vez involucra a toda la sociedad morelense.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

El Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático de Morelos (PEACCMor), se llevó a cabo de acuerdo con los lineamientos metodológicos establecidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y fue formulado bajo la supervisión del Gobierno del Estado de Morelos, a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable. Su realización fue coordinada por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, partiendo de un trabajo conjunto entre el Gobierno del Estado de Morelos, dependencias del Gobierno Federal y organizaciones de la sociedad civil. Integra contribuciones de expertos de instituciones públicas y privadas, de Organizaciones No Gubernamentales y de la población morelense, obtenidas a través de consultas organizadas ex profeso.

El PEACCMor establece las bases conceptuales y científicas, así como el marco de acción que permiten integrar y fomentar la participación de los sectores público y privado, además de la sociedad civil en el diseño de estrategias de mitigación de emisiones de GEI y adaptación frente a los impactos del cambio climático.

Este Programa reconoce diferencias en la vulnerabilidad de las mujeres y los hombres ante el cambio climático y considera en todos sus rubros de acción una perspectiva de género adecuada a las condiciones del Estado de Morelos y a las necesidades específicas de mitigación y adaptación.

Objetivos
Coordinar e impulsar acciones públicas en el Estado de Morelos, para contribuir a las metas nacionales de mitigación y prevenir los riesgos e impactos previsibles del cambio climático, mediante el establecimiento de estrategias de adaptación.

- Brindar información técnico-científica para la planeación de políticas y acciones ante el cambio climático en sectores clave para el desarrollo del Estado.

- Establecer políticas públicas para la mitigación de emisiones de GEI.

- Proponer orientaciones para la construcción de capacidades y estrategias de adaptación.

- Sentar las bases de información para prevenir y disminuir los posibles riesgos de la población ante los impactos del cambio climático esperados.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

- Promover líneas de investigación e innovación tecnológica en la materia.

- Brindar una plataforma de acciones para gestionar recursos financieros destinados a la mitigación de emisiones de GEI y medidas de adaptación.

A partir de una breve descripción del Estado de Morelos, se realiza un diagnóstico de la problemática que el cambio climático implicaría a nivel estatal. Se reportan de manera resumida las emisiones de GEI en el Estado de Morelos, el análisis del clima en un período aproximado de 50 años, se informa acerca de escenarios climáticos más generales en los años 2020, 2050 y 2080 y sobre las condiciones de vulnerabilidad de sectores clave para el desarrollo del Estado. Se presentan estrategias de mitigación para las diferentes categorías emisoras de la Entidad y las medidas de adaptación para contender con el cambio climático en Morelos así como de educación, comunicación y transversalidad de las políticas públicas.

II. EMISIONES DE GEI

Principales fuentes de emisión de GEI en el Estado de Morelos

Del total de emisiones generadas en México 673,759 Gg de CO_2eq en 2005, Morelos contribuyó con 8,076 Gg de CO_2eq, esto representa el 1.19%. En Morelos, las cinco principales fuentes de emisiones son: la combustión proveniente del transporte terrestre (categoría energía), las producciones de cemento y de caliza (categoría procesos industriales), el manejo de aguas residuales (provenientes principalmente de la industria) y la disposición de residuos sólidos (categoría residuos).

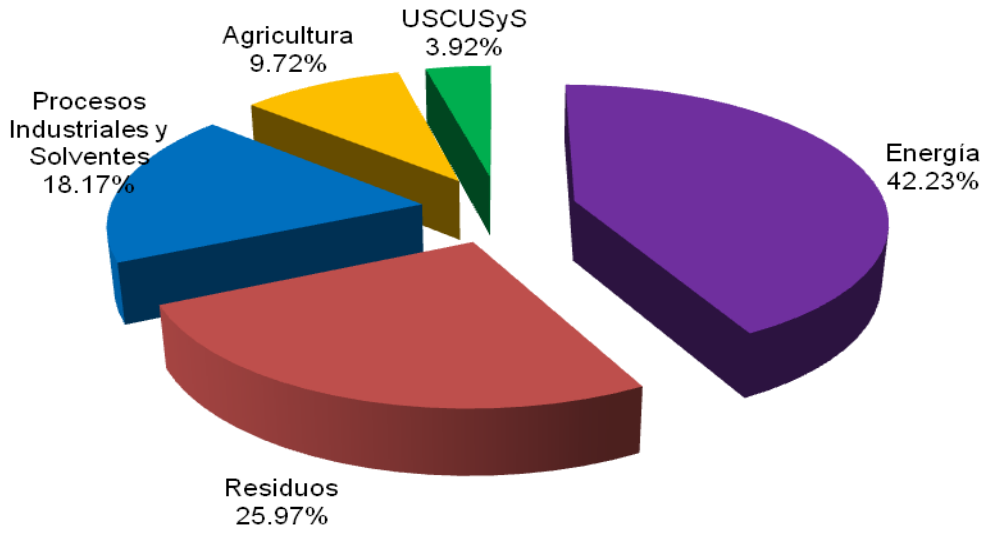
En el Estado de Morelos se emitieron un total de 8,076.81Gg de CO_2eq en 2005 mientras que en 2007 y 2009 se emitieron 9,231.41Gg y 8,335.83Gg, respectivamente. En el año base (2005), las emisiones de la categoría energía ocuparon el primer lugar con el 42.23% de las emisiones totales, las cuales provienen principalmente de la quema de combustibles fósiles que aportan el

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

28.98% y de otros sectores (transporte aéreo, transporte acuático, comercial, residencial, industrial y agrícola) con el 6.78% y el consumo de energía eléctrica aporta el 6.46%. La categoría residuos ocupa el segundo lugar en emisiones con el 25.96% del total del CO_2eq generado en el año 2005. Esta aportación proviene de dos fuentes principales: la disposición de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales con el 25.48% y el 0.47%, respectivamente.

La categoría procesos industriales aporta el 18.17% del total de emisiones; de este porcentaje el 14.02% corresponde a la producción de cemento y el 4.16% restante a la utilización de caliza. Entre las categorías que menos emisiones aportan se encuentra la agricultura, con el 9.72% de las emisiones, de las cuales el 7.55% se origina por el manejo de suelos agrícolas.

La categoría USCUSyS aporta el 3.92% del total de emisiones que se generaron en los años evaluados; de éstas, el 2.77% corresponde a los cambios en los bosques y otra biomasa leñosa; el 0.80% a la conversión de bosques y praderas y el 0.39% a las emisiones y remociones de CO_2 del suelo. La figura 1.1 muestra las aportaciones porcentuales de cada categoría al total de emisiones generadas en Morelos.



Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Figura 1.1. Aportación porcentual de emisiones por categoría en el año 2005.

Generación per cápita de GEI en Morelos

En los tres años evaluados, Morelos se encuentra por debajo del nivel nacional en cuanto a la generación per cápita la cual ha pasado de 5.01, 5.57 y 4.9 tCO_2eq en 2005, 2007, y 2009 respectivamente, esta disminución se debió a un decremento en la utilización de caliza y a la disminución en el tratamiento de aguas residuales industriales. En congruencia con los resultados generales del inventario, cada habitante del Estado de Morelos emite GEI en mayor proporción por el consumo de energía (uso de combustibles fósiles en el transporte terrestre y uso de energía eléctrica), seguido por el tratamiento de aguas residuales.

Esta información permite proponer las medidas de mitigación correspondientes en sectores estratégicos y lograr con ello una reducción significativa de emisiones en el futuro.

III. CLIMA Y CAMBIO CLIMÁTICO

CLIMA Y VARIABILIDAD CLIMÁTICA

El Estado de Morelos se caracteriza por contar con una amplia gama de climas, determinados, principalmente, por su localización en una zona de transición entre las provincias biogeográficas neártica y neotropical, con un gradiente altitudinal que va desde los 3,000 msnm en la zona norte, hasta los 820 msnm en la zona sur. Esto da como resultado el establecimiento de varias zonas térmicas en la entidad, destacando las zonas semicálidas y cálidas, que constituyen más del 70% del territorio estatal. Una de las características ambientales más relevantes de algunas regiones de Morelos, como por ejemplo Cuernavaca y el Norponiente del Estado, es que ofrece a lo largo del año uno de los microclimas más agradables

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

para el bienestar humano. Este microclima se debe a las características físicas y bióticas que ahí prevalecen, en particular al sistema de barrancas y la biodiversidad que presenta.

MAPA DE CLIMA DE MORELOS

La distribución de la lluvia en Morelos es de tipo modal o bimodal y su ocurrencia se presenta principalmente en verano (hasta un 95% de la precipitación total anual), iniciando generalmente a mediados de mayo y terminando en la primera quincena de octubre. En la mayor parte de la entidad, el mes más lluvioso es junio, seguido de los meses de julio, agosto y septiembre; éstos son los meses de mayor variabilidad interanual y en los que se presentan los eventos lluviosos más importantes. Diciembre es el mes más seco en toda la entidad, seguido de febrero, que recibe como promedio cinco milímetros de precipitación, por lo que la lluvia que se concentra en los meses invernales (diciembre a marzo) es menor al 5% de la total anual.

Como parte de la variabilidad climática, se evidencia en el período 1961-2008 una tendencia al aumento de la temperatura máxima del aire y del número de períodos cálidos, así como un aumento de los días calurosos (Tx>35ºC) y el porcentaje de días con temperaturas máximas.

Se manifiesta un aumento en las precipitaciones anuales, un aumento en las precipitaciones extremas, así como un desfasamiento en el inicio y término de las temporadas de lluvia en algunos lugares. Se aprecia disminución de la precipitación anual total en el Sur, un ligero incremento en los valles centrales y una tendencia a aumentar en las regiones altas del Centro y del Noroeste. En algunas localidades la duración de la temporada de lluvias ha disminuido casi diez días.

Escenarios bajo condiciones de cambio climático

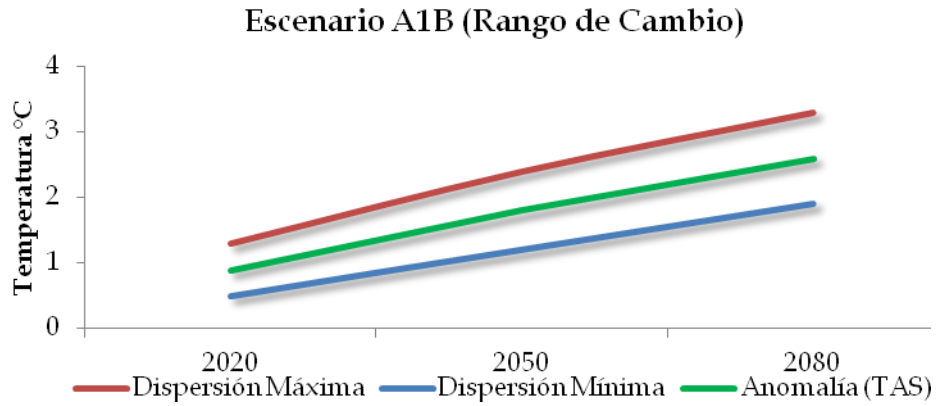
Para el caso del Estado de Morelos se consideraron los escenarios del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC): A1B y el A2. El escenario A1B, que considera un esfuerzo de la sociedad en cuanto a mitigación y contempla un futuro con tecnologías más eficientes, y el A2, tendencial, donde se contempla el

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

crecimiento poblacional acelerado, un alto crecimiento económico con una orientación principalmente regional.

Se integraron las proyecciones de cada escenario considerando períodos de 30 años, con lo cual se obtuvieron tres climatologías: a) al 2020 (período 2010-2039); b) al 2050 (período 2040-2069), y c) al 2080 (período 2070-2099). Esto se logró tras una minuciosa recopilación de datos climáticos confiables del período 1961-2008, obtenidos de 28 estaciones meteorológicas pertenecientes a la Red de Monitoreo Meteorológico de la CONAGUA ubicadas en el Estado y sus alrededores, los investigadores realizaron el cálculo de índices climáticos extremos, teniendo como período base 1961-1990.

Escenarios A1B y A2 de cambio en la temperatura media anual
El escenario A1B muestra que es probable que la temperatura media anual aumente para el año 2020 entre 0.5 y 1.3°C, aumento que pudiera ser continuo hasta llegar a temperaturas de entre 1.9 y 3.3°C en el 2080. Por su parte, el escenario A2 muestra que la anomalía de temperatura media podría incrementarse desde un mínimo de 0.5°C en 2020, hasta valores extremos de 3.8°C de incremento para 2080 (Figura 1.2).



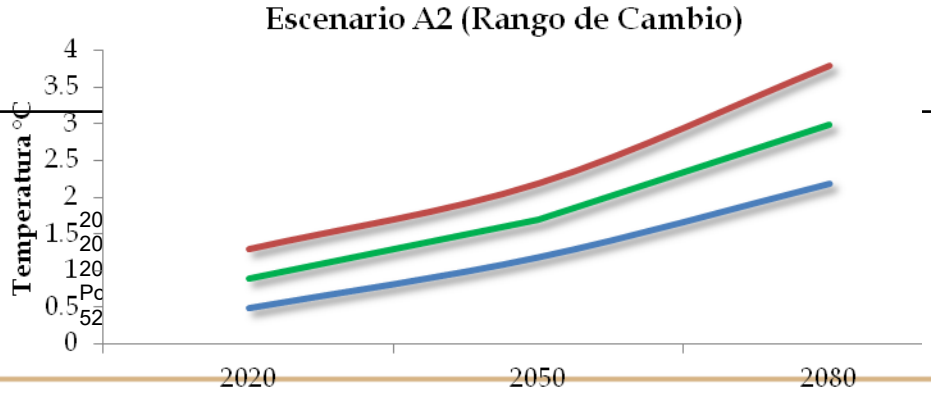
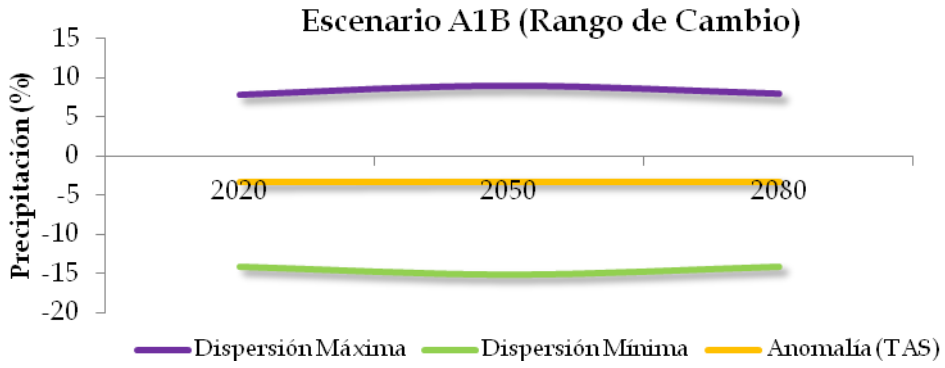


Figura 1.2. Rango de cambio en la temperatura media anual (°C) en los años 2020, 2050 y 2080, para escenarios de emisiones A1B y A2 en el estado de Morelos. Fuente: Bolongaroet al. (2013a).

Escenarios A1B y A2 de cambio en la precipitación (%)

El escenario A1B muestra que la tendencia de la lluvia es a disminuir en un 3% en las siguientes décadas, pero dependiendo de las regiones, es posible encontrar desde escenarios donde la precipitación aumenta 9%, hasta escenarios donde la precipitación disminuye 15%. Para el caso del escenario A2, el cambio de la precipitación muestra una disminución, con valores de entre -5.6 a -8.8% en el período de 2020 a 2080. En la figura 1.3 se muestran los valores de cambio en la precipitación anual (%) para los años 2020, 2050 y 2080.



Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

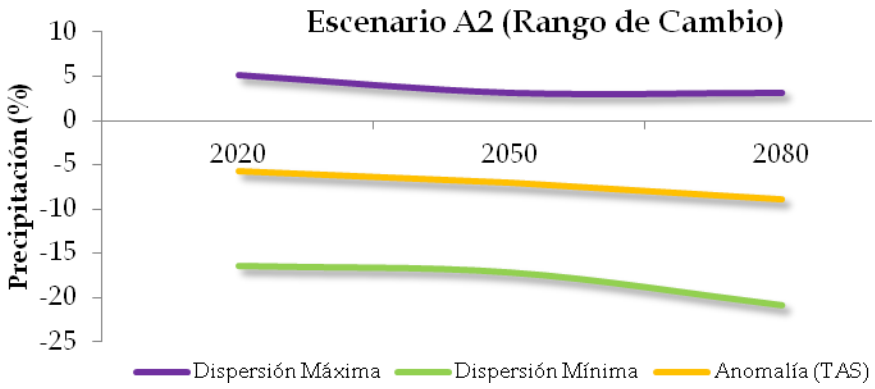


Figura 1.3. Rango de cambio de la precipitación anual (%) en los años 2020, 2050 y 2080 para escenarios de emisiones A1B y A2 en el estado de Morelos. Fuente: Bolongaroet al. (2013a).

Esta información constituye la base teórica y estadística para el desarrollo de medidas frente el cambio climático en el Estado de Morelos, y resaltan la importancia de actuar con estrategias regionalizadas dentro el territorio estatal, frente al incremento de la temperatura y los cambios en las lluvias.

IV. VULNERABILIDAD Y RIESGO

Reconocer las condiciones de vulnerabilidad en los diferentes sectores del desarrollo es el primer paso para la planeación ante los impactos de los cambios en el clima.

Vulnerabilidad de recursos hídricos

La disponibilidad histórica del agua en los acuíferos del Estado de Morelos ha ido disminuyendo y actualmente se encuentran cerca de su punto de equilibrio, que a

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

excepción del Acuífero de Tepalcingo-Axochiapan, cuya sobreexplotación data de hace varios años. El Acuífero de Cuernavaca presenta la mayor tasa de disminución (Tabla 5.1, Figura 5.2).

De continuar con la tendencia registrada de extracción de agua subterránea, la condición de sobreexplotación de los acuíferos de Cuernavaca, Cuautla-Yautepec y Zacatepec se presentaría en: 4.7, 4.9 y 4.5 años, respectivamente, a partir del año 2011. En el caso del acuífero Tepalcingo-Axochiapan, la línea de sobreexplotación ha sido rebasada desde hace más de 8 años (Bolongaro, 2012).

Los resultados de la disponibilidad de agua en escenarios de cambio climático muestran una situación alarmante, ya que se muestra un claro déficit en la disponibilidad de agua futura de los cuatro acuíferos del Estado tanto en el escenario A1B, como en el A2. Siendo el escenario A2, un escenario tendencial y ya rebasado por el aumento actual de GEI, la disponibilidad futura de agua en el estado de Morelos está fuertemente comprometida, proyectando un déficit de hasta -302.90 hm^3en la climatología del 2080 para el escenario A2 (Figura 3). En este sentido, es urgente emprender medidas que permitan realizar significativos ajustes en el manejo de agua para restaurar y buscar el equilibrio de los acuíferos morelenses.

Cabe destacar que dentro de las variables de cambio para estimar la disponibilidad futura del agua en el Estado, únicamente se consideraron las variables climáticas, es decir, no han sido considerados el cambio en el uso del suelo, la deforestación, el crecimiento demográfico ni eventos extraordinarios. Lo que, en su caso podría afectar la disponibilidad futura de agua en la región.

Vulnerabilidad de la biodiversidad

Las principales afectaciones a la biodiversidad podrían asociarse a los cambios previstos en la frecuencia y duración de los pulsos extremos en la presencia o ausencia de agua, o la persistencia de temperaturas extremas. Entre los efectos a corto plazo están la posible desaparición de poblaciones de plantas y animales, así como los cambios en los patrones de distribución y composiciones florísticas y faunísticas. A nivel de paisaje, particularmente crítica resultan la situación de los cuerpos de agua superficial y de los bosques templados del Estado ante la disminución de periodos fríos y la expansión de condiciones cálidas (Ortiz, 2013).

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Bajo condiciones de cambio climático son altamente vulnerables el teporingo o conejo de los volcanes (Romerolagusdiazi), la nutria (Lontralongicaudis), el murciélago magueyero (Leptonycterisnivalis) y el murciélago (Leptonycteriscurasoae); las salamandras (Pseudoeuryceaaltimontana, P. cephalica, P. leprosa, P. belliy Chiropterotritonchiropterus) y la rana arbórea Plectrohylaarborescandens; entre las aves están el búho cara obscura (Asiostygius) y el ave semillero azul (Amaurospizaconcolor); en cuanto a la vegetación, se encuentra el sabino (Taxodiummucronatum).

Especies como Plectrohylachryses, otro tipo de rana arbórea, el escorpión (Helodermahorridum), el halcón peregrino (Falcoperegrinus), el ocelote (Leoparduspardalis), el tigrillo (Leoparduswiedii); y comunidades boscosas de pinos (Pinus ayacahuite y P. Moctezumae) y el madroño (Arbutusxalapensis); se consideraron medianamente vulnerables. Mientras que la serpiente cascabel (Crotalustriseriatus) y dos especies de palo mulato (Burseracopalliferay B. bipinnata) se consideraron con vulnerabilidad baja (Ortiz, 2013).

Vulnerabilidad de la agricultura de temporal

La posible modificación de los patrones climáticos implicaría que diversos cultivos dejarían de ser rentables y podrían desaparecer, dando lugar a una reconversión productiva. Las áreas más vulnerables al cambio climático se determinaron con base al grado de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación de los cultivos; estas áreas se encuentran en la región sur y sureste del Estado en los límites con el Estado de Puebla, sobre todo en los Municipios de Axochiapan, Tepalcingo, Jojutla, Jantetelco y parte de los Municipios de Jonacatepec y Puente de Ixtla, mientras que la zona menos vulnerable se ubica al norte, en los límites entre el Estado de México y el Distrito Federal comprende los Municipios de Huitzilac y parte de Tlalnepantla y Cuernavaca. Es posible reconocer también los rangos intermedios de vulnerabilidad ubicados en los municipios del centro y orientados en dirección noreste-suroeste donde, se presume, mejorarán las características climáticas para la agricultura debido al incremento de la temperatura y a la menor disminución de la precipitación y las condiciones antropogénicas analizadas en este estudio. Estas regiones son las más óptimas para considerar una mejor adaptación de los cultivos. La reducción de la superficie

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

apta para el cultivo de maíz se estima será de un 73% del total del que se dispone actualmente, desplazándose la zona apta hacia el norte del Estado.

Vulnerabilidad en la salud humana

Las enfermedades con mayor incidencia bajo condiciones de cambio climático en Morelos que determinarían la vulnerabilidad de comunidades y regiones por la alta tasa de morbilidad que generan, son las infecciones respiratorias agudas (IRA), la picadura de alacrán y las enfermedades diarreicas agudas (EDA).Las IRA como asma, neumonías y bronco neumonías aumentarían su incidencia con el incremento de temperatura y al disminuir la precipitación. Se esperaría un incremento en la morbilidad asociada a las EDA y las picaduras de alacrán; bajo condiciones de aumento en las temperaturas mínima, máxima y la precipitación.

Factores de Riesgo

Se deberán considerar de manera integral en la prevención del riesgo ante cambio climático, ya que sus efectos actuales se verán intensificados ante los cambios proyectados de temperatura y precipitación en el estado de Morelos.

Riesgos Geológicos
El 26.62% de la superficie de Morelos se encuentra en riesgo Alto de sufrir daños a causa de los flujos de lodo o inundaciones. El 83.26% de la población morelense se encuentra en categorías de riesgo Muy Alto (47.01%) y alto (36.25%) por derrumbes e inestabilidad de laderas.

Riesgos Hidrometeorológicos
La población bajo condiciones de vulnerabilidad Muy Alta ante eventos hidrometeorológicos asciende a 170 mil habitantes y se concentra en los municipios de Ayala y Temixco. Más del 75% de la población total estatal se encuentra en condiciones de alta vulnerabilidad ante fenómenos naturales, entre los que destacan Cuautla y la Zona Metropolitana de Cuernavaca, que en menos del 10% de la superficie estatal concentra al 45% de la población de la Entidad y algunos de los municipios más poblados como Cuernavaca y Jiutepec.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

El 65.26% de la población estatal se encuentra bajo un riesgo Muy Alto de sufrir inundaciones; el 14.23% está en riesgo Alto; el 12.62% presenta riesgo Moderado y el 7.89% de la población se ubica en un riesgo Bajo

El 69% de la población se encuentra en riesgo Alto de exposición a sequías, en tanto que en el 34% del territorio se presenta la misma condición de riesgo; destacando la totalidad de los municipios Amacuzac, Axochiapan, Ayala, Puente de Ixtla, y Coatlán del Río.
La persistencia de las temporadas secas podría afectar a cultivos como sorgo, gramíneas, maíz, jitomate y cacahuate.

El 36.3% del territorio se encuentra dentro de la categoría de riesgo Muy Alto de sufrir temperaturas máximas extremas; en esta superficie habita el 55.7% de la población estatal.

El riesgo más alto por temperaturas máximas extremas en el Estado se presenta en el centro y una parte del suroeste del Estado, en los municipios de Ayala, Emiliano Zapata, Jojutla, Puente de Ixtla, Temixco, Tlaltizapán de Zapata, Xochitepec y Zacatepec.

El 65% de la población morelense se encuentra dentro de la categoría de riesgo muy alto por temperaturas mínimas extremas; el 18% en riesgo alto; el 8% en riesgo moderado y el 9% en riesgo bajo.

Riesgos de incendios forestales

Las altas temperaturas, en combinación con períodos prolongados de sequía, favorecen la aparición de incendios. En el Estado se registraron 240 incendios del 1º de enero al 29 de septiembre del año 2011, con un total de 2,512.20 ha afectadas. Los incendios representan un riesgo para el suelo y la biodiversidad, lo que implica pérdidas o efectos indeseables en otros componentes ambientales asociados.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

V. ESTRATEGIAS DEL PEACCMOR

El PEACCMor plantea metas en dos grandes rubros, uno para generar programas y acciones que permitan la mitigación de GEI de manera constante y sistemática en todas las regiones del Estado y un segundo rubro enfocado a generar medidas integrales para la adaptación ante el cambio climático. Las estrategias que se plantean en este Programa son de aplicación transversal y podrían abordarse en un período de cinco años, observando en todo momento la normativa aplicable.
A continuación se enlistan las acciones de mitigación y adaptación propuestas en este Programa, y las que deberán impulsarse y promover a través de las autoridades competentes. Las medidas de mitigación se encuentran divididas en seis categorías principales integradas por los sectores: Energía, Procesos Industriales y Solventes, Agricultura y Ganadería, Uso de suelo y Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura (USCUSyS), Residuos y Aguas residuales; mientras que las medidas de adaptación se encuentran divididas en siete categorías (Energía, Agricultura, Uso de Suelo y Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura, Residuos, Agua, Biodiversidad y Educación ambiental formal y no formal).

Estrategias de mitigación de emisiones de GEI según la categoría de emisión:

1. Energía

Transporte particular

- Procurar la instalación de convertidores catalíticos en automóviles con más de 15 años de antigüedad (importados y nacionales)
- Promover el uso de automóviles híbridos y eléctricos;
- Fomentar la construcción y adecuación de infraestructura urbana y equipamiento para el uso de bicicletas como medio de transporte ecológico;
- Promover la instalación de semáforos inteligentes en zonas metropolitanas;
- Promover el uso de etanol como combustible alterno o como aditivo a la gasolina;

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

- Establecer un Programa de eliminación gradual de reductores de velocidad (topes) en algunas zonas y vialidades del Estado sustituyéndolos por una adecuada señalización con pintura en el asfalto, y
- Promover la renovación del parque vehicular y la chatarrización.

Transporte de carga y público de pasajeros

- Impulsar el diseño y establecimiento de un sistema de transporte público sustentable tipo Bus Rapid Transit (BRT), en las principales vialidades de las zonas metropolitanas;
- Promover el establecimiento de una o dos centrales camioneras únicas en principales zonas metropolitanas de Morelos;
- Procurar establecer un Programa de sustitución gradual de los vehículos que prestan servicio de transporte sin itinerario fijo (taxis) por vehículos eléctricos y /o híbridos;
- Rediseñar el sistema de puntos de ascenso y descenso de pasajeros para el transporte público urbano;
- Incentivar el uso del gas natural como combustible para transporte de pasajeros;
- Promover el uso de biodiesel como combustible alternativo para transporte de pasajeros;
- Promover el uso de etanol como aditivo a la gasolina del transporte de pasajeros;
- Promover el uso de bicitaxis y mototaxis en el Estado;
- Implementar un sistema de transporte escolar para estudiantes del nivel de educación básica y media superior inscritos en planteles públicos y privados de las zonas metropolitanas del Estado, y
- Establecer un Programa de reordenamiento en el servicio y logística del transporte de carga en el Estado.

Consumo de energía eléctrica y gas LP en el sector residencial

- Promover la instalación de Sistemas Fotovoltaicos interconectados a la red para reducir la Demanda de Alto Consumo doméstico (DAC);
- Establecer un Programa para la implementación para la implementación de calentadores solares de agua en las viviendas;
- Fomentar el uso adecuado de aparatos electrodomésticos y promover el cambio de electrodomésticos obsoletos por otros que incluyan tecnologías e innovaciones que disminuyan el consumo de energía;

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

- Establecer un Programa de intercambio de focos incandescentes por focos de LED, e
- Impulsar el uso eficiente de la biomasa como combustible a través de estufas ahorradoras de leña.

2. Procesos industriales y solventes

Industria minera no metálica (cemento, cal y yeso)

- Promover la creación de un Programa de mejoramiento del sistema de transporte interno, e
- Incentivar el uso de tecnologías más eficientes y amigables con el ambiente y el uso más eficiente de energía en los procesos de producción.

Sector industrial en general

- Promover la participación de la iniciativa privada para contribuir con el desarrollo y mantenimiento de zonas arboladas en la entidad;
- Promover la inclusión del sector industrial en Planes y Programas de eficiencia energética, modernización de infraestructuras y equipos, mitigación de emisiones y certificación ambiental;
- Proponer la implementación de departamentos especializados en el área de protección ambiental dentro de las empresas;
- Promover sistemas alternos de construcción donde se utilice menor cantidad de cemento;
- Impulsar la incorporación del vidrio de desecho al proceso de producción;
- Incentivar el mejoramiento tecnológico de los hornos de calcinación;
- Promover la modernización y optimización de los sistemas de motor, de distribución y del equipo de uso final en los diferentes procesos productivos existentes, y
- Fomentar el uso de tecnologías de calentamiento termosolar en procesos de baja y mediana entalpia.

Producción de yeso

- Procurar la implementación de un programa de regularización del proceso de producción de yeso.

3. Agricultura y ganadería

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Manejo sustentable de cultivos agrícolas

- Procurar la modernización mediante maquinaria apropiada, el esquema de cosecha de caña de azúcar para erradicar de la quema de los cultivos;
- Promover técnicas de agricultura sustentable como compostaje, uso de fertilizantes orgánicos, manejo adecuado de la biomasa y optimización en los procesos de irrigación;
- Implementar un Programa paulatino de regulación o eliminación de quema agropecuaria, y
- Fomentar el uso de residuos agropecuarios para su incorporación como alimento a un sistema ganadero.

Manejo integral de estiércol

- Promover un manejo integral del estiércol proveniente del sector ganadero para la producción de biogás mediante la fermentación entérica o composteo que se llevará a cabo de manera confinada en biodigestores.

4. Uso de suelo y cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSYS)

Silvicultura

- Procurar la constitución de Programas para el establecimiento de plantaciones forestales productivas y plantaciones forestales protectoras;
- Impulsar el establecimiento de un programa de manejo forestal sustentable, con la participación de las autoridades competentes;
- Promover el establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles, e
- Incentivar la sustitución gradual de productos industriales por los elaborados con madera proveniente de plantaciones forestales.

Cambio de uso del suelo

Promover la incorporación de criterios agroforestales en el ordenamiento territorial del Estado.

5. Residuos

Residuos sólidos

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

- Establecer una campaña continua para la prevención de la generación de residuos mediante la separación de origen en orgánicos, inorgánicos y sanitarios;
- Impulsar la valorización de residuos mediante la modificación del esquema de los servicios de recolección;
- Impulsar el establecimiento de centros de biodigestión y compostaje a nivel regionales o municipales. Donde de los biodigestores se obtenga biogás para generar electricidad, fertilizante líquido y un sólido que se aplique al suelo como composta;
- Procurar la recuperación del biogás de los rellenos sanitarios para generación de electricidad y así impedir su venteo;
- Promover la utilización eficiente del manejo integral de residuos;
- Aplicar y, en su caso, adecuar el marco normativo para evitar la quema de residuos y promover el manejo eficiente y con criterios de sustentabilidad; y
- Promover un sistema permanente para diagnóstico detallado, evaluación y monitoreo de las emisiones de GEI y de las necesidades para la gestión integral de residuos.

Aguas residuales

- Impulsar el aseguramiento de la continuidad de operación de plantas tratadoras de agua residual mediante la venta del agua tratada, el suministro del 70% de la electricidad con plantas fotovoltaicas y un 30% con el biogás producto de la biodigestión de los lodos residuales del tratamiento;
- Procurar el establecimiento de Programas de adaptación tecnológica para el aprovechamiento del biogás generado en las plantas tratadoras de agua residual;
- Promover la utilización de biosólidos como fertilizantes orgánicos, y
- Diseñar una estrategia estatal de mitigación en el manejo de aguas residuales.

Medidas de adaptación

1. Energía

- Adecuar el marco legal correspondiente considerando los efectos y tendencias del cambio climático;

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

- Integrar en los Programas de desarrollo urbano municipales y estrategias que permitan contender con los potenciales efectos del cambio climático, y
- Procurar el establecimiento de Programas de modernización y adecuación de infraestructura que permitan el uso racional de energía, el ahorro de energía y la creación de condiciones de confort y prevención de daños ante cambios esperados en los sectores residencial, industrial y público.

6. Agricultura y ganadería

- Promover el uso de especies o variedades de cultivos capaces de resistir los efectos del cambio climático, de acuerdo a lo proyectado en los escenarios climáticos presentados;
- Fomentar la generación de conocimiento y la investigación sobre variedades agrícolas aptas frente a las condiciones proyectadas, manejo de temporalidad, resistencia de los cultivos y medidas de adaptación para las diferentes regiones del Estado, y
- Articular el desarrollo agrícola con las necesidades de ordenamiento territorial bajo condiciones de cambio climático.

7. Uso de suelo y cambio de uso de suelo y silvicultura (USCUSyS)

- Actualizar de forma permanente el conocimiento sobre vulnerabilidad de los diferentes ecosistemas frente a impactos proyectados de cambio climático;
- Promover el ordenamiento territorial del Estado incorporando criterios agroforestales y necesidades de conservación bajo las condiciones esperadas de cambio climático;
- Prevenir la fragmentación de los ecosistemas para favorecer la capacidad adaptativa de las unidades compactas de bosques y selvas;
- Impulsar el establecimiento de corredores biológicos entre ecosistemas fragmentados y áreas naturales protegidas o áreas estratégicas para la conservación, así como proponer y llevar a cabo acuerdos con la Federación y los Municipios en este rubro;
- Promover el desarrollo de Proyectos de Investigación Científica Estatal, e
- Incentivar la planeación de las zonas de crecimiento urbano/industrial articuladas al ordenamiento territorial.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

8. Residuos

- Fomentar el manejo integral de residuos desde el origen:
  - Reducción;
  - Reutilización;
  - Reciclaje, separar los residuos domésticos por tipo de material: orgánicos, metálicos, plásticos, papel, cartón, vidrio, cerámicos, telas y sanitarios, y
  - Composteo de los residuos orgánicos para la obtención de abono;
- Proponer el establecimiento de un esquema tarifario por la recolección de residuos y en particular de residuos orgánicos;
- Impulsar el desarrollo de tecnologías para el manejo integral de residuos;
- Fomentar la incorporación de Sistemas de Gestión Ambiental;
- Fomentar el desarrollo y consumo de materiales que respondan a criterios amigables con el ambiente una vez que se conviertan en residuos;
- Impulsar la creación de mecanismos de incentivos para los gobiernos y empresas con buenas prácticas ambientales en el tema de residuos;
- Fortalecer y aplicar los esquemas de pago por saneamiento en plantas de tratamiento;
- Generar indicadores de desempeño ambiental;
- Procurar la estandarización de los sistemas y características constructivas de las plantas tratadoras;
- Procurar el desarrollar esquemas tecnológicos que mejoren el desempeño de las plantas tratadoras de agua residual que consideren condiciones de cambio climático y que incluyan la obtención y aprovechamiento energético de biogás producido en biodigestores donde se desactiven los lodos residuales;
- Impulsar campañas de sensibilización para el tratamiento de agua residual, y
- Desarrollar una estrategia estatal para la gestión integral de residuos que incluyan organismos operadores intermunicipales coordinados por un organismo donde estén representados los municipios, con la participación activa del gobierno estatal y la representación del sector empresarial, la academia y la sociedad civil.

9. Agua

- Impulsar la adecuación del marco legal correspondiente considerando los efectos y tendencias del cambio climático;

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

- Procurar el establecimiento de Programas de Restauración de Cuencas Hidrológicas que incorpore criterios de adaptación al cambio climático;
- Impulsar el establecimiento de Programas de Modernización y Adecuación de la infraestructura hidráulica a las condiciones esperadas;
- Promover el establecimiento de Programas de Captura y Uso de Aguas Pluviales en zonas prioritarias específicas, y
- Desarrollar una estrategia estatal para la gestión integral de riesgos climáticos.

10. Biodiversidad

- Promover la identificación y el manejo adecuado de especies invasivas y plagas;
- Impulsar el establecimiento de una campaña permanente de prevención de incendios forestales;
- Promover el establecimiento de un programa para la conservación de la biodiversidad bajo la perspectiva de cambio climático;
- Procurar el establecimiento de un Sistema de Bioindicadores para detectar respuestas al cambio climático;
- Promover la adaptación de áreas estratégicas para la conservación de la biodiversidad a partir del enfoque de Adaptación basada en Ecosistemas(Ab-E), y
- Articular la adaptación ecosistémica a las acciones propuestas en las categorías USCUSyS, agricultura-ganadería y agua.

11. Salud

- Impulsar la adecuación del marco legar correspondiente
- Impulsar el establecimiento de un Sistema de Alerta Temprana (SAT) alineado con información epidemiológica de padecimientos específicos relacionados con el ámbito climático;
- Promover el fortalecimiento de los sistemas de salud estatal a fin de prepararse ante el cambio climático, y
- Promover el desarrollo de proyectos de investigación científica estatal sobre el cambio climático y salud.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

12. Educación ambiental formal (educación formal a nivel básico, medio superior y superior) y no formal (educación ambiental en el marco del cambio climático para la sociedad en general y para el sector industrial).

Educación Ambiental Formal

- Procurar el establecimiento de asignaturas ambientales en el marco de Cambio Climático;
- Brindar formación y capacitación continua a maestros, directivos, supervisores de materias y supervisores de área (cursos, talleres, diplomados, especialidades), y
- Establecer un Plan maestro (Estrategia de educación y comunicación ante el cambio climático).

Educación Ambiental No Formal

- Procurar el diseño de campañas de educación masivas y continuas orientadas al público en general;
- Crear y mantener un sitio web de acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático;
- Establecer campañas de capacitación y educación continua a población urbana, rural y agrícola;
- Fomentar la realización de cursos de urbicultura orgánica en las zonas metropolitanas del Estado;
- Procurar la emisión de convocatorias para fomentar la vinculación entre los distintos sectores de la sociedad (industria, academia, gobiernos y población en general);
- Procurar el establecimiento del "Premio VERDE" para los ciudadanos, organizaciones y empresas, y

Promover el diseño de campañas internas y capacitación continua para los trabajadores de empresas u organizaciones.

VI. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ESTATAL

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Para lograr las metas planteadas en el presente PEACCMor se requiere adicionalmente de estrategias e instrumentos, que son de carácter transversal; los que deberán promoverse por la autoridad competente y entre los que destacan por su importancia, los siguientes:
Estrategias transversales

- Coordinación entre los diferentes sectores de Gobierno bajo la óptica de la sustentabilidad y con la sociedad a través del diseño y establecimiento de esquemas de participación interinstitucional Gobierno-Instituciones Académicas-Sociedad e Iniciativa Privada;
- Atención estratégica al sector Turismo como uno de las principales áreas de transversalidad que influye en la mayoría de las categorías tratadas en este Programa;
- Integración de un Sistema Morelense de Información Ambiental contra el Cambio Climático, y
- Formación de recursos humanos, mediante ofertas educativas/académicas en coordinación con Instituciones de Educación Superior así como estrategias comunicativas y de capacitación.

Instrumentos de Política Estatal

La implementación del PEACCMor requiere de diferentes instrumentos para preparar un marco institucional y de políticas públicas para contender con el cambio climático, se proponen los siguientes:

1. Mantener actualizado el Inventario de Gases de Efecto Invernadero;
2. Promover la formulación de la Ley Estatal de Cambio Climático del Estado de Morelos;
3. Establecer incentivos económicos y fiscales a las actividades económicas de los sectores público y privado. En particular, crear el Fondo Estatal de Cambio Climático;
4. Propiciar la aplicación de acuerdos internacionales relativos a modalidades para financiar la reducción de emisiones de GEI que se implementen en las futuras Conferencias de las Partes (COP) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC);
5. Ampliar los Programas de educación, capacitación comunicación y difusión para enfrentar los efectos del Cambio Climático;

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

6. Impulsar la investigación y desarrollo tecnológico en materia de cambio climático;
7. Impulsar la cooperación interestatal, nacional e internacional;
8. Establecer la Comisión Estatal de Cambio Climático;
9. Consolidar el carácter de política transversal de la acciones de mitigación y adaptación frente al Cambio Climático;
10. Reorientar el Presupuesto del Gobierno Estatal para la implementación de medidas de adaptación y mitigación;
11. Fortalecer la Comisión Técnica de Calentamiento Global Antropogénico(CTCGA) del Consejo Consultivo Estatal para el Desarrollo Sustentable;
12. Impulsar la expedición del Reglamento Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero que defina los factores límite de emisión de GEI específicos para el Estado de Morelos, y
13. Propiciar el desarrollo de recursos humanos y la construcción de capacidades en torno a la problemática del calentamiento global antropogénico.

Las estrategias plasmadas en este documento representan un valioso esfuerzo colectivo de planeación ante el cambio climático y constituyen la base para que el Estado de Morelos no se vea frenado en su desarrollo por el mayor fenómeno de cambio ambiental global que enfrenta la humanidad.

VII. PRESENTACIÓN

El calentamiento global antropogénico es un problema causado por los modos de producción, distribución y consumo basados en el uso irresponsable y dispendioso de la energía proveniente de combustibles fósiles. Las actividades humanas han incrementado dramáticamente la emisión de gases de efecto invernadero (GEI), a partir de la segunda mitad del Siglo XX como consecuencia, principalmente, de un incremento sin precedentes del consumo de combustibles fósiles. La comunidad internacional ha asumido su responsabilidad ambiental ante el cambio climático a través del Protocolo de Kioto.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

México ha tomado gran conciencia sobre su compromiso internacional en materia de cambio climático y la reducción de los niveles de GEI, razón por la cual ha elaborado cinco Comunicaciones Nacionales ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y ha compartido este compromiso con todas las Entidades que integran la República Mexicana. Además, en 2012 se promulgó la Ley General de cambio Climático, una de las primeras que se emiten en la comunidad mundial. Solo el Reino Unido y México cuentan con una ley sobre cambio climático.

El Estado de Morelos reconoce este compromiso, por lo que ha incluido en el Plan Estatal de Desarrollo 2013 – 2018 (PED, 2013 – 2018, p. 65) el Eje Rector denominado Morelos Verde y Sustentable, cuyo propósito consiste en lograr "que la entidad se caracterice por promover mejores prácticas culturales, políticas públicas y uso extensivo de tecnologías que fomenten el respeto por el ambiente, el uso ordenado de agua, energías limpias y el reciclado de desechos sólidos." En dicho Eje Rector se definen objetivos, estrategias y líneas de acción con respecto a la organización de las instancias civiles y de gobierno para encarar los problemas relacionados con la sustentabilidad en general y en particular con el calentamiento global antropogénico.

De manera específica, la Estrategia 4.4.6 del referido Plan Estatal de Desarrollo se orienta a establecer y operar el Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático considerando las siguientes líneas de acción:

- Definir lineamientos de mitigación y adaptación ante el Cambio Climático.
- Analizar la vulnerabilidad y los escenarios del Cambio Climático.
- Definir lineamientos de mitigación y adaptación ante el Cambio Climático.
- Implementar el Programa Estatal de Cambio Climático. (PED 2013 – 2018, p. 72)

Asimismo, el Gobierno del estado de Mórelos, a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable, coordina los esfuerzos públicos, ciudadanos, académicos y empresariales encaminados a generar el marco institucional y social que permita abordar esta importante problemática ambiental.

En este sentido, y para contar con un estudio básico que permita fundamentar las acciones frente al Cambio Climático, Morelos realizó su primer Inventario Estatal

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (Ortiz-Hernández-Ortíz et al., 2013) donde se identifican las fuentes clave de emisión, que en su conjunto contribuyen con el 95 por ciento de las emisiones totales del Estado.

En este Programa Estatal de Acciones ante el Cambio Climático en el Estado de Morelos (PEACCMor), se incluye además la síntesis de estudios sobre el clima y los escenarios básicos proyectados de cambio climático, así como sobre la vulnerabilidad en sectores clave para el desarrollo del Estado (biodiversidad, agua, agricultura, salud y turismo). La información técnico-científica que proporcionan estos estudios es la base para el diseño de estrategias de mitigación, adaptación, educación ambiental y comunicación. Una cuestión insoslayable en la definición de políticas públicas para encarar el Cambio Climático, consiste en comprender las diferencias en las condiciones de vulnerabilidad de las mujeres y los hombres ante el calentamiento global por lo que la perspectiva de género forma parte fundamental del Programa.

El PEACCMor se llevó a cabo de acuerdo con los lineamientos metodológicos establecidos por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) y fue formulado bajo la supervisión del Gobierno del Estado de Morelos a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable. La primera etapa de elaboración del presente Programa, fue coordinada por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, partiendo de un trabajo conjunto entre el Gobierno del Estado de Morelos, Dependencias del Gobierno Federal y organizaciones de la sociedad civil. Integra contribuciones de expertos de Instituciones Públicas y Privadas, de Organizaciones No Gubernamentales y de la población morelense, obtenidas a través de consultas organizadas ex profeso. A partir de 2012, la SDS se encargó de la supervisión y coordinación general a través de la Subsecretaría de Planeación para el Desarrollo Sustentable y la Dirección General de Energía y Cambio Climático (DGECC). Así mismo, se incorporó la participación de la Comisión Técnica de Calentamiento Global Antropogénico, adscrita al Consejo Consultivo Estatal para el Desarrollo Sustentable, que es la instancia de participación ciudadana en materia de Cambio Climático establecida en cumplimiento de lo dispuesto en el Art. 8, de la Ley General de Cambio Climático
El PEACCMor establece las bases conceptuales y científicas, así como el marco de acción que permiten integrar, coordinar y fomentar la participación del sector público y privado, además de la sociedad civil para el diseño de mecanismos de

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

mitigación de emisiones de GEI y adaptación frente a los impactos previsibles del cambio climático.

El documento contiene trece capítulos donde se abordan diferentes aspectos relacionados con el cambio climático en el Estado, el inventario y la generación de GEI, los escenarios climáticos, un panorama de la vulnerabilidad de sectores clave. También se establecen los objetivos y las metas del PEACCMor. Se presentan las medidas de mitigación de GEI y las estrategias de adaptación para contender con el cambio climático, propuestas específicas de educación y comunicación ambiental sobre el tema y las acciones que plantea el Programa.

Finalmente se esbozan las oportunidades de transversalidad de las políticas públicas para la implementación del Programa.

1. INTRODUCCIÓN

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) define al clima como "una descripción estadística del tiempo atmosférico en términos de los valores medios y de la variabilidad de las magnitudes correspondientes durante períodos que pueden abarcar desde meses hasta millones de años" (IPCC, 2007).

Dependiendo de las diferentes regiones del planeta, las variables naturales han generado diferentes tipos de climas, mismos que a través del tiempo han presentado cambios como una manifestación natural de la evolución del planeta. A la variación del estado del clima identificable en las variaciones del valor medio o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, se le denomina cambio climático (IPCC, 2007). Las causas del cambio climático pueden ser naturales o antropogénicas. Las primeras son generadas por la misma naturaleza y las segundas son consecuencia de las acciones del ser humano; sin embargo, en la mayoría de los casos, las dos formas están relacionadas. El cambio climático antropogénico es, junto con la pérdida de la

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

biodiversidad y la degradación de ecosistemas y sus servicios ambientales, el problema ambiental más trascendente del siglo XXI (CICC, 2007).

El IPCC ha manifestado en su primer informe (1990) que el calentamiento global es "inequívoco, como evidencían los aumentos observados del promedio mundial de la temperatura del aire y del océano, el deshielo generalizado de nieves y hielos, y el aumento del promedio mundial del nivel del mar". Este incremento de la temperatura media global es de 0.74°C y ocurre como resultado de las actividades humanas; además, las precipitaciones han aumentado entre un 5 y un 10% en la mayor parte de las latitudes medias y altas de los continentes del hemisferio norte, pero las precipitaciones han disminuido en un promedio del 3% sobre una gran parte de las áreas terrestres subtropicales. El IPCC reitera que las manifestaciones del cambio del clima y los eventos hidrometeorológicos extremos serán más frecuentes y severos conforme avance el siglo XXI.

El IPCC, en su Tercer Informe de Evaluación: **Cambio Climático 2001, (IPCC, 2001)** ha mostrado con evidencias científicas que el cambio climático está influenciado por las actividades humanas, especialmente por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) contribuyendo de esta manera al calentamiento global. Se ha demostrado que las actividades humanas generan principalmente emisiones de cuatro GEI: el dióxido de carbono (CO_2), el metano (CH_4), el óxido nitroso (N_2O) y los halocarbonos (grupo de gases que contienen flúor, cloro o bromo). El CO_2 como gas de efecto invernadero antropogénico es el más importante; sus emisiones anuales aumentaron alrededor de un 80% entre 1970 y 2004. El CO_2 emitido por la quema de combustibles fósiles (Petróleo, Carbón y Gas Natural) es responsable entre un 65% y un 75% de las emisiones globales de GEI. Las concentraciones atmosféricas de CH_4 y N_2O han aumentado notablemente desde 1750 y son actualmente muy superiores a los valores preindustriales (López, 2009).

Como parte de las negociaciones de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 2007), cada país debe elaborar y facilitar inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas para las fuentes de todos los GEI, independientemente de aquellos países con compromisos y metas vinculantes de disminución de emisiones. En cuanto a México, firmó la CMNUCC en 1992 en el marco de la Cumbre de la Tierra y la ratificó en 1993 como país No

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Anexo I, desde entonces México ha desarrollado capacidades para cumplir sus compromisos adquiridos ante la Convención.

En este contexto el estado de Morelos plantea generar medidas para mitigar de manera paulatina y permanente una cantidad importante de emisiones de GEI. Para reducir el incremento de la concentración de GEI en la atmósfera es necesario disminuir las emisiones derivadas de las actividades humanas, a través de acciones de mitigación y, para ello, es importante en primer término conocer el tipo y cantidad de GEI que se generan en el país y particularmente en el Estado de Morelos. Complementariamente se busca promover la adaptación al cambio climático para minimizar los impactos y tomar ventaja de nuevas oportunidades que brinda este fenómeno de cambio global (Wreford et al., 2010).

La adaptación consiste en el ajuste en los sistemas naturales o humanos (ecológicos, sociales o económicos) en respuesta a los estímulos climáticos, o sus efectos esperados o reales, para moderar el daño o explotar las oportunidades benéficas que representan estos cambios (IPCC, 2007). En el contexto del cambio climático, la adaptación ha sido hasta ahora objeto de menor atención respecto a la mitigación; sin embargo la adaptación es clave en las políticas futuras en materia de cambio climático, ya que permite atender directamente los impactos locales sobre los sectores más desprotegidos de la sociedad (Perczyk, 2004) y los impactos regionales o sobre las diferentes actividades económicas. La adaptación es considerada como una serie de cambios locales, que requiere ser diseñada dentro de cada país, estado o poblado en función de sus necesidades y condiciones de vulnerabilidad. En tanto que la mitigación es un proceso global que requiere de la cooperación internacional y un compromiso común (Pittock, 2009).

Adaptarse a los efectos del cambio climático en conjunto con las medidas de mitigación son las acciones fundamentales que deben atender los países que conforman la CMNUCC, la cual establece que además de planear cómo disminuir las emisiones de GEI a la atmósfera para minimizar los cambios climáticos futuros, el mundo tiene que adaptarse a los impactos proyectados como el aumento de la temperatura media, la variación de las estaciones anuales y el incremento en la frecuencia de eventos extremos (López, 2009). En la medida que se construyan capacidades de adaptación frente al cambio climático se puede reducir la vulnerabilidad de las regiones y estados; brindando condiciones para avanzar en su desarrollo (Landa et al., 2010).

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

La Ley General de Cambio Climático (LGCC, DOF 6 de junio de 2012) establece definiciones, distribuye competencias y señala atribuciones en los tres órdenes de gobierno; asimismo, define los principios y los instrumentos básicos para la política de cambio climático y plantea los objetivos tanto para la política de adaptación como para la de mitigación. La LGCC establece, entre otros aspectos, que algunos de los objetivos de la política nacional de adaptación son: reducir la vulnerabilidad de la sociedad y los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático, y fortalecer la resiliencia y resistencia de los sistemas naturales y humanos. En su artículo 5º establece que “la Federación, las Entidades Federativas, el Distrito Federal y los municipios ejercerán sus atribuciones para la mitigación y adaptación al cambio climático de conformidad con la distribución de competencias prevista en esta ley y en los demás ordenamientos legales aplicables”.

Adicionalmente, en esta ley se establecen las atribuciones de las entidades federativas, dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes: “formular, conducir y evaluar la política estatal en materia de cambio climático en concordancia con la política nacional; formular, regular, dirigir e instrumentar acciones de mitigación y adaptación al cambio climático, de acuerdo con la Estrategia Nacional; incorporar en sus instrumentos de política ambiental criterios de mitigación y adaptación al cambio climático; elaborar e instrumentar su programa en materia de cambio climático promoviendo la participación social, escuchando y atendiendo a los sectores público, privado y sociedad en general; fomentar la investigación científica y tecnológica, el desarrollo, transferencia y despliegue de tecnologías, equipos y procesos para la mitigación y la adaptación al cambio climático; desarrollar estrategias, programas y proyectos integrales de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero para impulsar el transporte eficiente y sustentable, público y privado; realizar campañas de educación e información para sensibilizar a la población sobre los efectos adversos del cambio climático”, entre las principales.
El Gobierno del Estado de Morelos, tiene plena consciencia de que su territorio es privilegiado, en virtud de que posee uno de los mejores climas del país y del mundo, hermosas montañas, valles, ríos y barrancas, además de una gran variedad de suelos, buena parte de ellos excepcionales para la producción agrícola, así como agua superficial y subterránea de excelente calidad para el consumo humano y el riego agrícola; no obstante, la actividad humana de manera

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

directa o indirecta ha alterado la composición de la atmósfera, del suelo y del agua, a través de las emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles y fijas que se encuentran por arriba de lo establecido en los límites máximos permisibles conforme a los normas oficiales mexicanas, por el crecimiento desmedido y sin control del crecimiento urbano y el desembocamiento de las aguas residuales a nuestras barrancas y ríos, acciones que de manera conjunta han afectado notablemente el clima en el Estado.

Hecho que no pasa desapercibido para el Gobierno del Estado de Morelos, razón por la cual en el Plan Estatal de Desarrollo 2013-2018, se estableció como uno de sus ejes rectores el denominado “Morelos Verde y Sustentable”, que busca que la Entidad se caracterice por promover mejores prácticas culturales, políticas públicas y uso extensivo de tecnologías que fomenten el respecto por el ambiente, el uso ordenado del agua y energías limpias, contemplando como parte de su estrategia el establecer y operar el Programa Estatal de Cambio Climático, lo que se llevará a cabo mediante sus líneas de acción, que consisten en definir lineamientos de mitigación y adaptación ante el cambio climático y analizar la vulnerabilidad y los escenarios del cambio climático.

Dentro de estas atribuciones se establece el presente Programa de Acción ante el Cambio Climático en el Estado de Morelos (PEACCMor), en el que se integran propuestas de expertos de instituciones públicas y privadas, de organizaciones gubernamentales y no gubernamentales y de la población en general, obtenidas a través de cursos, talleres y de las consultas organizadas ex profeso.

En este documento, a partir de una breve descripción del Estado de Morelos, se realiza un diagnóstico de la problemática que el cambio climático implica a nivel global y local. Se reportan de manera resumida las emisiones de GEI en el Estado de Morelos, el análisis del clima en un período aproximado de 50 años, se informa acerca de escenarios climáticos más generales al 2020, 2050 y 2080, además de que se presenta un análisis de vulnerabilidad en sectores clave en Morelos (agua, agricultura de temporal, biodiversidad, salud y turismo). Por último se presentan estrategias de mitigación para las diferentes categorías emisoras de la entidad y las medidas de adaptación para contender con el cambio climático en el estado de Morelos así como de educación, comunicación y transversalidad de las políticas

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

públicas.

2. EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LAS POSIBLES ESTRATEGIAS PARA ENFRENTARLO

2.1. Conceptos generales

Cambio climático. La CMNUCC, en su artículo 1°, define al cambio climático como: "cambio del 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" (CMNUCC, 1992). El cambio climático, por lo tanto, es la alteración del clima de la Tierra que está relacionado con factores naturales o es el resultado de las actividades humanas. En los últimos ciento cincuenta años este problema obedece principalmente a la quema de combustibles fósiles, fenómeno que ha provocado una mayor concentración de GEI (IPCC, 2007).

Efecto invernadero. El efecto invernadero es un fenómeno natural causado por los gases que forman parte de la atmósfera. La superficie de la Tierra es calentada por el sol, que emite radiaciones infrarrojas en todas direcciones; este calor es atrapado en la tropósfera en un proceso natural llamado efecto invernadero. La tropósfera está constituida principalmente de oxígeno (O_2), nitrógeno (N_2), vapor de agua y compuestos traza tales como CO_2CH_4 y N_2O. Los últimos tres son conocidos como los principales GEI; sin embargo, los hidrofluorocarbonos (HFCs), hidroclorofluorocarbono (HCFCs) y el hexafluoruro de Azufre (SF_6), provenientes de los sistemas de refrigeración, contribuyen de manera significativa a este efecto (González et al., 2003; Landa et al., 2010).

Gases de efecto invernadero (GEI). Los GEI forman parte de la atmósfera y se dividen en dos tipos de acuerdo con su relación en la generación del forzamiento radiativo:

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

1. GEI directos: Son los gases que inducen directamente el forzamiento radiativo y el calentamiento global, y son: el Bióxido de Carbono CO_2, el Metano CH_4, el Óxido Nitroso N_2O y los Halocarbonos (HFCs), Perfluorocarbonos (PFCs) y el Hexafluoruro de Azufre SF_6).

2. GEI indirectos: Son aquellos gases que contribuyen indirectamente al forzamiento radiativo por medio de su impacto en la química atmosférica, ya que pueden modificar la formación atmosférica de los GEI directos o contribuir con la formación de aerosoles. Entre ellos se encuentran: los Óxidos de Nitrógeno (NOx), el Monóxido de Carbono (CO), el Bióxido de Azufre (SO_2), el Ozono (O_3) y los Compuestos Orgánicos Volátiles Diferentes al Metano (COVDM).

Las emisiones de GEI provienen de dos fuentes: naturales y antropogénicas. Originalmente la mayor parte de los GEI se generaban de forma natural, sin embargo, a partir de la revolución industrial del siglo XVIII, la concentración de CO_2 atmoférico se ha venido incrementando principalmente por la acción del hombre (Duarte et al., 2006). El CO_2 se emite principalmente en la quema de combustibles fósiles tales como el carbón, el petróleo o el gas natural. Los combustibles fósiles siguen siendo las fuentes más utilizadas para producir energía eléctrica y calorífica a nivel mundial. El principal GEI generado por las actividades humanas es el CO_2, que representa aproximadamente el 75% del total de emisiones de GEI en el mundo. A mayor concentración de GEI en la atmósfera mayor es el efecto invernadero, una de las consecuencias de este incremento en el efecto invernadero es la elevación de la temperatura promedio global de la tierra y un aumento en el nivel del mar debido a la expansión de los océanos que se produce al calentarse las aguas y derretirse los grandes hielos terrestres. Un planeta con temperaturas más elevadas resulta en un ciclo hidrológico más intenso, con eventos extremos más frecuentes y huracanes más fuertes (Landa et al., 2010).
Los árboles y las plantas desempeñan un papel importante en la absorción de CO_2 atmosférico y la producción de O_2; sin embargo, en la actualidad existe un proceso de deforestación, tala, remoción y quema de los bosques en todos los continentes. Por tal motivo, es de suma importancia la conservación de los bosques del planeta, los cuales contribuyen en la absorción de una parte del exceso de CO_2 que se genera anualmente por causas antropogénicas además de ser un importante almacén tanto en la biomasa aérea como subterránea.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

2.2. Efectos e impactos del cambio climático a nivel mundial y en México

El fenómeno del cambio climático actual tiene repercusiones mundiales en las condiciones de la atmósfera, ecosistemas terrestres y marinos, aunque impacta de manera diferente a las distintas regiones del planeta. Los impactos generados por este fenómeno pueden ser de carácter irreversible y ponen en riesgo tanto la biodiversidad, los ecosistemas, los recursos hídricos, los sistemas productivos y la infraestructura, así como la forma de vida en general de la sociedad. Además, el cambio en las condiciones climáticas puede incidir en el surgimiento de nuevas enfermedades o la expansión de epidemias.

Dentro de los impactos proyectados bajo condiciones de cambio climático se pueden destacar los siguientes:

- Deshielo de los casquetes polares y glaciares
- Incremento del nivel del mar
- Aumento de la temperatura
- Cambios en los patrones de lluvia
- Incremento en la magnitud y frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos tales como huracanes, sequías, nevadas atípicas y olas de calor
- Afectaciones en la disponibilidad del agua en cantidad y calidad adecuadas
- Impactos en la salud humana con la propagación de enfermedades infecciosas y afectaciones por olas de calor y sequías prolongadas
- Repercusiones en las áreas agrícolas y en la producción de alimentos y materias primas
- Pérdida de ecosistemas, servicios ambientales y especies

México no es ajeno a estas afectaciones, de hecho, es uno de los países más vulnerables ante el cambio climático ya que uno de los mayores efectos esperados es la intensificación del fenómeno "El Niño" y sus consecuencias sobre el ciclo del agua. En términos muy generales se espera que el clima de México sea más cálido (2º a 4°C) para el 2020, 2050 y 2080, principalmente en el norte del país. Se espera que el clima alrededor del año 2020 sea entre 1.5 y 2.5°C más caliente que en la actualidad, con un incremento de olas de calor y el número de días considerados muy cálidos. Se esperan también disminuciones en la lluvia, así como cambios en su distribución temporal, con respecto al escenario base de 1961-1990; se esperan reducciones de hasta 15% en regiones del centro y de

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

menos del 5% en la vertiente del Golfo de México. El ciclo hidrológico se intensificará, lo que aumentará el número de tormentas severas y la intensidad y frecuencia de los períodos de sequía.

Los impactos del cambio climático en nuestro país ya se manifiestan en diversas regiones y son considerados un tema de seguridad estratégica por parte del gobierno mexicano.

2.3. Estrategias generales para enfrentar el cambio climático

El cambio climático representa una crisis ambiental, energética y económica de dimensiones substanciales. Para hacer frente a esta crisis, se han desarrollado dos estrategias generales básicas: la adaptación y la mitigación, que se abordarán a mayor detalle en los capítulos seis y siete del presente documento.

De manera general, la adaptación consiste en un proceso de ajuste a los impactos climáticos adversos, en articular mecanismos de respuesta ante los cambios, así como acciones orientadas a reducir la vulnerabilidad. Ésta requiere, tanto de recursos económicos y técnicos, así como la construcción colectiva de habilidades locales para ajustarse a la variabilidad y a los extremos climáticos, a fin de moderar los daños potenciales y prevenir desastres (Landa et al., 2010). La adaptación requiere del compromiso de autoridades en los tres órdenes de gobierno: Municipal, Estatal y Federal. Es importante que la adaptación se dé en los niveles locales y que las autoridades municipales asuman y le den sentido a las estrategias de adaptación, pues en ellas se ven con claridad las amenazas y las oportunidades para reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Por su parte la mitigación consiste en buscar y eliminar la causa del fenómeno, esto es, reducir las emisiones de GEI a la atmósfera. Para ponerla en práctica se debe modificar procedimientos, usar tecnologías limpias y eficientes, así como fomentar prácticas ecológicas, ya sea para compensar, capturar o para evitar más emisiones de GEI. Para que las estrategias de adaptación y la mitigación sean efectivas, deben trabajarse simultáneamente, y no consecutivamente, incluyendo además un cambio en nuestra perspectiva ética-ambiental (Salazar y Masera, 2010).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

2.3.1. Adaptación

La adaptación permite reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático, lo cual deriva de la fortaleza de las instituciones, de los recursos disponibles y de la capacidad de generar una respuesta anticipada y coordinada por parte de la sociedad y sus instituciones. En muchos casos requiere de esfuerzos importantes en cuanto a la planeación, logística e ingeniería para la protección o modificación de las actividades y los recursos que puedan verse afectados.

La adaptación es, desde luego, una actividad preventiva esencial, y es benéfica tanto a corto como a largo plazo. Los escenarios climáticos generales han sido ya planteados y, por tanto, las estrategias de adaptación pueden ser planificadas considerándolos para enmarcarse dentro de los Planes De Desarrollo Sectorial, Social y Económico, ya sea en ámbitos nacionales, regionales o locales. Tanto la aplicación como la efectividad de las medidas de adaptación pueden ser limitadas o potenciadas por factores de orden financiero, tecnológico, cognitivo, político, cultural, social o institucional.

Por su parte, la vulnerabilidad ante los eventos climáticos que pueden derivar en desastres, puede verse acrecentada por otros factores como la pobreza, la desigualdad en el acceso a recursos, los giros en la economía mundial y los mercados, las falta de servicios públicos, las condiciones de infraestructura, el grado de organización y el desarrollo y coordinación institucional.

2.3.2. Mitigación

La mitigación corresponde a toda intervención antropogénica que reduce las fuentes o aumenta los sumideros de GEI (Klein et al., 2007). Una opción de mitigación de carbono debe dar como resultado la reducción del incremento neto de las emisiones de este gas en un área determinada y la sustitución de combustibles fósiles (Masera, 1995; Masera et al., 2000).

Las medidas de mitigación pueden reducir la velocidad con que aumentan las concentraciones actuales de GEI y permitir su estabilización; por consiguiente reducir a futuro los impactos del calentamiento global. A nivel mundial, la estrategia general consiste en conducirnos hacia una estabilización de las

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

emisiones. Entre las medidas de mitigación globales más importantes están las siguientes:

1. La reducción de emisiones de GEI mediante la sustitución de energías convencionales por tecnologías limpias, sobre todo las fuentes renovables; promover el ahorro y la eficiencia energética; desarrollar tecnologías de reducción, secuestro y captura de emisiones en la industria y en el transporte.

2. La conservación y ampliación de las zonas boscosas y de vegetación: las emisiones generadas en los ecosistemas por combustión de materia orgánica y degradación de suelos se reducen al contener la deforestación, mediante programas de manejo, prácticas agroforestales o plantaciones comerciales forestales. Además de incrementar la captura de CO_2, es conveniente la sustitución de combustibles fósiles por bioenergéticos para usos locales y regionales, aunado a la implementación de estrategias de desarrollo social.

3. El cambio de patrones de consumo y estilo de vida: los hábitos de millones de personas generan toneladas de carbono al año, principalmente por el uso del transporte y de energía eléctrica. Se pueden abatir significativamente las emisiones al reducirla demanda de electricidad, mediante el manejo integral de residuos, y disminuir la intensidad del uso de autos particulares.

2.4. Política internacional y nacional ante el cambio climático

Para afrontar el cambio climático, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) ha implementado una serie de acciones. En 1988 se creó el IPCC, una organización de científicos de todo el mundo establecida conjuntamente por la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), con el mandato de analizar la información científica necesaria para abordar el problema del cambio climático y evaluar sus consecuencias ambientales y socioeconómicas. En el año 2007, el IPCC publicó su Cuarto Informe de Evaluación y por su contribución a este tema obtuvo el Premio Nobel de la Paz, premio compartido con el Ex Vice-Presidente de los Estados Unidos de América Al Gore.

La CMNUCC se adoptó en el año 1992 en el marco de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro, Brasil con la intención de brindar un marco de cooperación

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

internacional frente al cambio climático global. Desde sus inicios, la CMNUCC determinó la necesidad de afrontar el cambio climático desde una perspectiva de equidad entre naciones, pero reconociendo responsabilidades diferenciadas según su grado de desarrollo.

Como eje central para la mitigación de las emisiones de GEI, en 1997 fue propuesto por la CMNUCC el Protocolo de Kioto, el cual entró en vigor en 2005. El protocolo establece la obligación que tienen los países desarrollados de reducir en un 5.2% las emisiones de GEI, tomando como base las emisiones de 1990 y teniendo como plazo el período comprendido entre 2008 y 2012 (Huacuja, 2006).

Siguiendo con esto, se creó el Plan de Acción de Bali, con el fin de implementar una segunda fase de acuerdos posteriores al Protocolo de Kioto en 2012. La meta es lograr reducciones del 50% para el año 2040. Para el período 2013-2017, los países industrializados tendrían que reducir sus emisiones en un 18% respecto a 1990 y en un 30% entre 2018-2022. En Bali se reabrió el debate respecto a la importancia de los bosques y selvas como regiones de captura y reservas de carbono, bajo los rubros de uso de suelo y cambio de uso de suelo, así como la relevancia de las prácticas forestales.

Respecto a la adaptación, en el marco de las reuniones de las partes de la CMNUCC cabe destacar que en la Décima Conferencia de las Partes, realizada en diciembre del 2004 se aprobó el Programa de Trabajo de Buenos Aires, que trata sobre medidas de adaptación y respuesta al cambio climático. En diciembre del 2009 se sentaron las bases para llegar a un Acuerdo de Cooperación y a la creación de un fondo financiero que favorezca la adaptación en regiones pobres; estos acuerdos se fortalecieron en diciembre del 2010 en la 16ª Reunión de las Partes que se desarrolló en México (Landa et al., 2010).

Actualmente se apoya el desarrollo de diversos Programas para la adaptación y el IPCC, analiza de forma exhaustiva, objetiva, abierta y transparente, la información científica, técnica y socioeconómica relevante para entender los elementos de riesgo que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus posibles repercusiones y las posibilidades de adaptación y se evalúa las estrategias de mitigación. Además, se han dado avances significativos respecto a los instrumentos de financiamiento como el "fondo verde" y a la transferencia de tecnologías para implementar las estrategias de adaptación

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

En México, desde 1996 el Gobierno Federal presentó un estudio de país "México ante el cambio climático" y hace más de una década México ha estado a la vanguardia en la generación de conocimiento, ha tenido avances en materia de planeación y acción frente al cambio climático y cuenta con logros sustanciales en mitigación y creación de capacidades para la adaptación. En términos de planeación es ejemplo la Estrategia Nacional de Cambio Climático Visión 10-20-40ENACC instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazo para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono (CICC, 2007), así como los avances institucionales y legales en el tema, es el único país No Anexo I de la Convención, que ha presentado cinco Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC. México ha apoyado el diseño de propuestas innovadoras para el financiamiento de procesos de adaptación en las reuniones de las partes del Protocolo de Kioto y durante el 2012 se decretó la Ley General de Cambio Climático (DOF, 6 junio 2012), la primera en su tipo en América Latina y el Caribe y posteriormente la estrategia de Cambio Climático visión 10-20-40 decretada en junio de 2013 y el plan especial de Cambio Climático 2014-2018 decretado recientemente.

A partir de la COP-16 que se realizó en Cancún Quintana Roo en 2010, el país ha sido líder en la creación de alianzas entre organizaciones, gobiernos e instituciones de América Latina y el Caribe para promover e intercambiar experiencias sobre la adaptación frente al cambio climático en el manejo de recursos hídricos (BID et al., 2010; Landa et al., 2011).

Es de especial importancia para los fines del presente Programa destacar que en las más recientes Comunicaciones Nacionales de México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (INE, 2006; 2009; 2011, 2012), establecen la necesidad de generar Planes Estatales de Acción ante el Cambio Climático para definir acciones en este nivel de la gestión pública y dirigir esfuerzos institucionales y financieros sobre metas concretas al interior del país.

El apoyo institucional federal para el fortalecimiento de capacidades locales para elaborar dichos Programas está encomendado al Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC, SEMARNAT) como Órgano Técnico del sector ambiental, que apoya la toma de decisiones en la materia. Dicha institución brinda

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

capacitación a las entidades para que elaboren sus propios programas, los cuales deben contemplar la definición de acciones y compromisos en materia de mitigación y adaptación, a implementarse en diferentes sectores de la economía y el desarrollo durante los próximos años.

Se espera que los Programas Estatales integren acciones para identificar y desarrollar a nivel local: i) las opciones de mitigación de emisiones de GEI; ii) las zonas y sectores vulnerables y iii) las opciones de adaptación al cambio climático; a nivel regional o estatal.

Para esta labor se designan unidades de enlace con el Gobierno Federal, localizadas en el sector ambiental, como entidades coordinadoras de este esfuerzo en los estados. De particular importancia es la inclusión del sector académico y la utilización del conocimiento generado por las instituciones académicas locales, la participación de la sociedad civil y la consideración de la opinión pública en el proceso de elaboración y discusión de los Planes Estatales.

Adicionalmente en el documento El Pacto por México, suscrito por el Presidente de la República y las principales fuerzas políticas del país en diciembre del 2012, se plantea el Acuerdo principal número 2 sobre el crecimiento económico, el empleo y la competitividad, dentro del cual se enmarcan acciones para enfrentar el cambio climático como el mayor reto ambiental global y hacia el desarrollo sustentable (Acuerdo 2.4). Los avances en materia legislativa y programática por parte de la Administración Pública Federal, demandan elementos claros para articular esfuerzos con las Entidades Federativas, de aquí la importancia del presente Programa de Acción para el estado de Morelos.

3. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL ESTADO DE MORELOS

Actualmente se ha publicado el Inventario de Gases de Efecto Invernadero del estado de Morelos (Ortiz-Hernández et al., 2013), en el cual se especifican las emisiones de los gases como CO_2, CH_4 y N_2O, principalmente. También se abordan categorías como energía, procesos industriales, agricultura, uso del suelo, cambio de uso del suelo y silvicultura (USCUSS) y residuos. Para realizar

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

una comparación entre las emisiones de GEI provenientes de todas las categorías, los valores de cada gas fueron convertidos a unidades de CO_2 equivalentes (CO_2eq), facilitando la interpretación de los datos, así como la comparación entre las fuentes emisoras.

3.1. Principales fuentes de emisión de GEI en el Estado de Morelos

En Morelos, las cinco principales fuentes de emisiones son: la utilización de combustibles fósiles en el transporte terrestre (categoría energía), el manejo de aguas residuales (provenientes principalmente de la industria), la producción de cemento, la disposición de residuos sólidos (categoría residuos) y suelos agrícolas.

En la tabla 3.1 se muestra un resumen de las emisiones de CO_2eq generadas en los años 2005, 2007 y 2009 donde se incluyen a todas las categorías y las fuentes de emisión señaladas; también se puede observar el total de emisiones por cada año evaluado, el total de emisiones por categoría y el gas de efecto invernadero originado, a partir del cual se realizó el cálculo para obtener los datos en unidades de CO_2eq.

Tabla 3.1. Emisiones totales de CO_2 equivalente en Morelos durante los años 2005, 2007 y 2009.

Categoría	Fuente de emisión	Gas	Cantidad de CO_2eq emitida/capturada (Gg)		
ENERGÍA	Industrial	CO_2	54.9	74.3	55.08
		CH_4	0.04	0.05	0.04
		N_2	0.16	0.22	0.16

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

		O			
	Comercial	CO_2	85.39	103.89	94.63
		CH_4	0.29	0.35	0.32
		N_2O	0.25	0.31	0.28
	Residencial	CO_2	387.75	375.44	338.51
		CH_4	1.3	1.26	1.13
		N_2O	1.15	1.11	1
	Agrícola	CO_2	11.93	3.4	3.53
		CH_4	0.02	0.01	0.01
		N_2O	0.04	0.01	0.01
	Transporte terrestre	CO_2	2228.72	2369.14	2484.74
		CH_4	106.71	113.24	122.34

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

		N_2O	5.8	6.18	6.51
	Transporte aéreo	CO_2	3.36	12.25	2.9
		CH_4	0	0	0
		N_2O	0.03	0.11	0.03
	Transporte acuático	CO_2	1.24	1.23	1.23
	Consumo de energía eléctrica	CO_2	521.75	1054.77	1181.58
	Total energía		3410.83	4117.27	4294.03
PROCESOS INDUSTRIALES	Producción de cemento	CO_2	1132.12	1259.03	1242.45
	Utilización de caliza*	CO_2	335.63	306.10	-***
	CO_2 por consulta en el RETC**	CO_2	69.49	266.74	290.82
	Total procesos industriales		1467.75	1565.13	1242.45
AGRICULTURA	Suelos agrícolas	N_2O	609.83	611.02	597.08

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

	Manejo de estiércol	CH_4	7.07	6.90	7.30
		N_2O	6.39	6.41	6.42
	Quema de cultivo de caña de azúcar	CH_4	6.13	6.50	5.94
		N_2O	2.99	3.17	2.89
	Por cultivo de arroz	CH_4	6.18	4.33	5.96
	Por fermentación entérica	CH_4	146.25	139.60	152.40
	Total agricultura		784.84	777.93	758.00
USCUSyS	Cambio en la biomasa de bosques y otros tipos de vegetación leñosa	CO_2	223.84	199.86	196.15
	Conversión de bosques y praderas	CO_2	64.27	42.29	43.43
		CH_4	0.01	0.21	0.01
	Emisiones y remociones de CO_2 del suelo	CO_2	32.08	32.08	32.08
	Captura por abandono de tierras	CO	-3.41	-4.68	-4.68

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

	Total USCUSyS	$_2$	316.79	269.76	266.99
RESIDUOS	Disposición de residuos sólidos	CH_4	742.35	742.35	769.95
	Tratamiento de aguas residuales	CH_4	1315.89	1714.87	958.52
		N_2O	38.36	44.1	45.89
	Total residuos		2096.6	2501.32	1774.36
BALANCE NETO DE EMISIONES			8076.81	9231.41	8335.83

*Los datos de utilización de caliza considerados para el cálculo de estas emisiones, resultó al restarle a la producción total de caliza (Versiones descargables de los anuarios estadísticos de Moreloshttp://www.inegi.org.mx/sistemas/productos/default.aspx?c=18130&upc=702825169138&s=est&tg=8&f=2&pf=Prod&ef=00&cl=0&pg=0#inicio y Panorama minero del estado de Morelos, 2010), aquella contenida en el Clinker destinado a la fabricación del cemento (considerando un 65% de caliza en el Clinker).

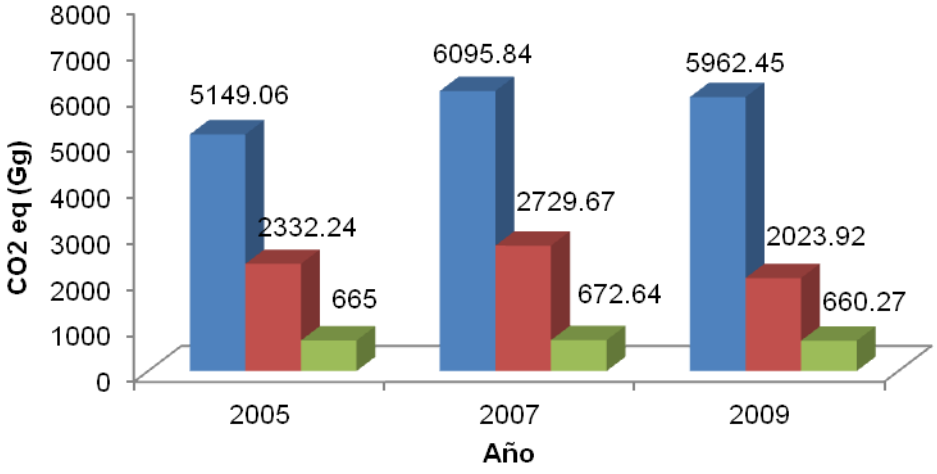
**Estas emisiones no fueron consideradas en la suma total que dá como resultado el balance neto de emisiones.

***El resultado de emisiones en este año, sugiere que la totalidad de la caliza fue destinada a la producción de cemento.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

3.2. Tendencia de las emisiones de GEI en el Estado de Morelos

Una molécula de metano (CH_4) tiene un potencial de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) de 25 veces superior al que tiene una molécula de CO2 y una molécula de Óxido Nitroso (N_2O) tiene un potencial 289 veces superior al que tiene una molécula de CO_2. Por esta razón el análisis de la tendencia de las emisiones de GEI se realizó en términos de CO_2eq, pero se especificó el gas de donde provienen las emisiones totales. En cuanto al aporte de emisión de CO_2, se ha registrado una variación entre el año 2005 y el 2007, incrementándose un 15.63%. No obstante, para el año 2009 se presentó una disminución con respecto al 2007, pero un incremento del 13.64% con respecto al año base 2005. Esta variación es resultado de un incremento en el consumo de energía eléctrica, acompañado de una menor utilización de caliza. La tendencia que se ha observado en los GEI en Morelos durante los años 2005, 2007 y 2009, es que las emisiones de CH_4 y N_2O (en CO_2eq) también han sufrido variaciones en los años evaluados: el CH_4y el N_2O muestran una disminución del 13.22% y 0.71% respectivamente, entre el año 2005 y 2009 (Figura 3.1).



Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Figura 3.1.Tendencia en las emisiones estatales de GEI durante los años 2005, 2007 y 2009.

En la figura 3.2 se muestra el resumen de emisiones de las cinco categorías evaluadas en el Inventario de GEI del Estado de Morelos, así como su total. En las categorías energía, agricultura y residuos la tendencia va en aumento, mientras que en las de procesos industriales y USCUSyS, las emisiones disminuyeron durante los años evaluados.

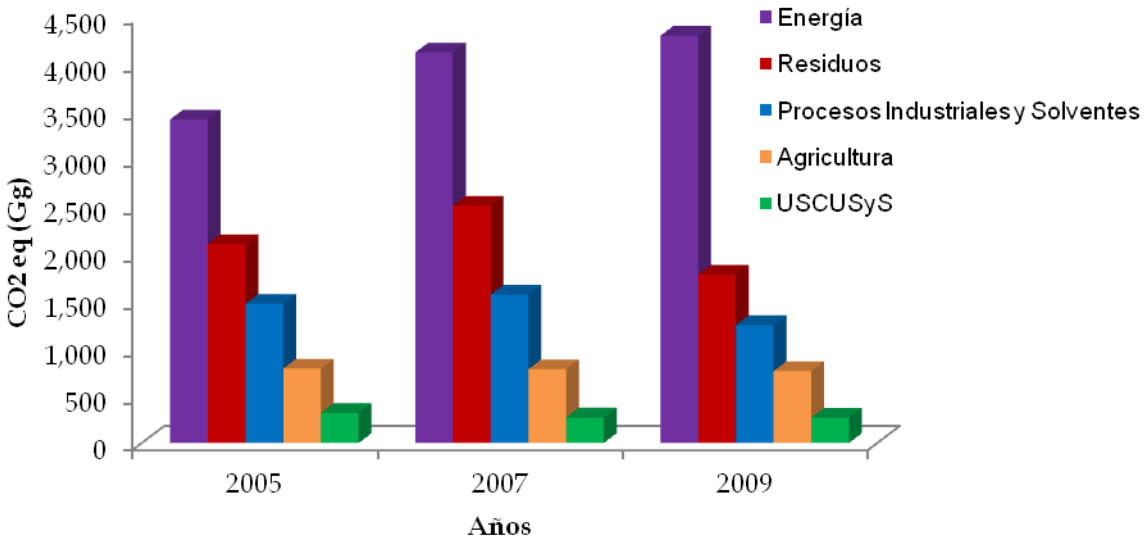


Figura 3.2. Resumen de emisiones de GEI durante los años 2005, 2007 y 2009 derivadas de las categorías evaluadas en el inventario estatal.

En resumen, en el Estado de Morelos se emitieron un total de 8,076.81Gg de CO_2eq en 2005 mientras que en 2007 y 2009 se emitieron 9,231.41Gg y 8,335.83 Gg, respectivamente. En el año base (2005) las emisiones de la categoría energía ocuparon el primer lugar con el 42.23% de las emisiones totales, las cuales provienen de la quema de combustibles fósiles. Dentro de las subcategorías que consumen dichos combustibles, tan solo el transporte terrestre aporta el 28.98% de las emisiones totales y otros sectores (transporte aéreo, transporte acuático, comercial, residencial, industrial y agrícola) aportan el 6.78%; el consumo de energía eléctrica aporta el 6.46%. La categoría residuos ocupa el segundo lugar en emisiones con el 25.96% del total del CO_2eq generado en el año 2005. Esta

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

aportación proviene de dos fuentes principales: la disposición de residuos sólidos y el tratamiento de aguas residuales con el 9.19% y el 16.76%, respectivamente (porcentajes referidos a las emisiones totales).

La categoría procesos industriales aporta el 18.17% del total de emisiones; de este porcentaje el 14.02% corresponde a la producción de cemento y el 4.16% restante a la utilización de caliza (probablemente por la producción de cal y yeso). Entre las categorías que menos emisiones aportan se encuentra agricultura, con el 9.72% de las emisiones, de las cuales el 7.55% se origina por el manejo de suelos agrícolas, el 0.11% por la quema de residuos agrícolas, el 0.17% proviene del manejo de estiércol, el 0.077% de la producción de arroz y el 1.81% restantesse genera por la fermentación entérica.

La categoría USCUSyS aporta el 3.92% del total de emisiones que se generaron en los años evaluados; de éstas, el 2.77% corresponde a los cambios en los bosques y otra biomasa leñosa; el 0.80% a la conversión de bosques y praderas y el 0.39% a las emisiones y remociones de CO_2 del suelo.

Finalmente, en la figura 3.3 se muestran las aportaciones porcentuales de cada categoría al total de emisiones generadas en Morelos.

La principal aportación derivada del Inventario Estatal de GEI es que permitió identificar las principales fuentes de emisión en Morelos, de tal manera que esta información permite proponer las medidas de mitigación correspondientes en sectores estratégicos y lograr con ello una reducción significativa de emisiones en el futuro.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

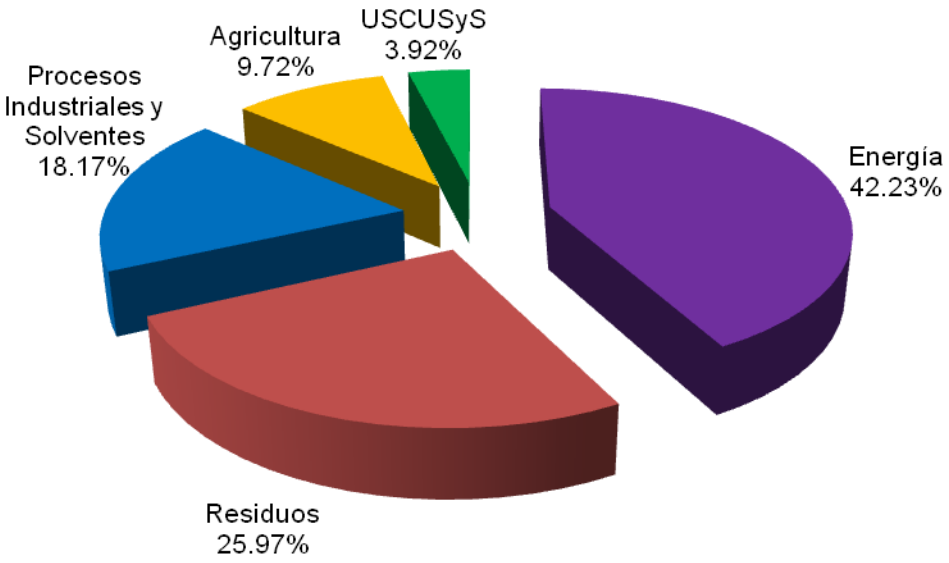


Figura 3.3. Aportación porcentual de emisiones por categoría en el año 2005.

3.3. Comparación de las emisiones de GEI en el Estado de Morelos con respecto a las nacionales

En la tabla 3.2 se muestra un resumen de la contribución de GEI de Morelos con respecto a la nacional. En términos de CO_2eq del total de emisiones generadas en México, Morelos contribuye con el 1.19%. Los datos comparados corresponden al año base (2005) y los datos de generación nacional fueron obtenidos de la Cuarta Comunicación Nacional ante la CMNUCC.

Tabla 3.2. Contribución de Morelos a las emisiones totales nacionales en el año 2005.

Categoría	Emisiones nacionales 2005 (Gg CO_2eq)	Emisiones estatales 2005 (Gg CO_2eq)	Contribución estatal con respecto al nacional (%)
Energía	418,972.00	3,410.83	0.81
Procesos	47,173.00	1,467.75	3.11

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Industriales			
Agricultura	45,125.30	784.84	1.73
USCUSyS	70,202.80*	316.79	0.45
Residuos	92,286.40	2,096.60	2.27
TOTAL	673,759.50	8,076.81	**1.19**

*Debido a que no se dispone de la información de las emisiones nacionales para el año 2005, se utilizó la reportada para el año 2006 en la Cuarta Comunicación Nacional ante la CMNUCC 1990-2006 (INE-SEMARNAT, 2009).

3.4. Análisis de fuentes clave por nivel

Las fuentes clave de emisión engloban a las subcategorías responsables de la emisión de más del 95% de GEI. Comparando las tablas 3.3 y 3.4 se observa que tanto en el año 2005 como en el 2009, hay una diferencia de las subcategorías responsables. Lo anterior se debe a que en el año 2005 se calcularon las emisiones resultantes de la utilización de caliza (para la producción de cal), sin embargo, de acuerdo con los datos de producción de caliza, en el 2009 el 100% fue utilizado para la producción de cemento.

En el año base (2005), son diez las fuentes que acumulan más del 95% de las emisiones totales, destacando entre ellas el transporte terrestre, el cual contribuye con el 27.59% de las emisiones (sin considerar las aportaciones por la emisión de metano, con lo cual sería un 28.84%), seguido del manejo de aguas residuales, de la producción de cemento y por la disposición de residuos sólidos. En el año 2009 son nueve las fuentes que en conjunto acumulan más del 95% de las emisiones totales generadas en la Entidad. Nuevamente el transporte terrestre es la fuente que contribuye con el mayor porcentaje de emisiones, con un 29.80%, seguido de las emisiones por la producción de cemento, por el consumo de electricidad y por el manejo de aguas residuales (Tablas 3.3 y 3.4).

Tabla 3.3. Fuentes clave de emisión, incluyendo USCUSyS, para el año 2005. Se muestran las subcategorías que en conjunto emiten más del 95% de las emisiones.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Categoría	Subcategoría	GEI	Emisiones (Gg CO_2eq) 2005	Estimación del nivel (%)	Total acumulado (%)
Energía	Transporte terrestre	CO_2	2,228.72	27.59	27.59
Residuos	Manejo de aguas residuales	CH_4	1,315.89	16.29	43.88
Procesos industriales	Producción de cemento	CO_2	1,132.12	14.01	57.89
Residuos	Disposición de residuos sólidos	CH_4	742.35	9.19	67.08
Agricultura	Suelos agrícolas	N_2O	609.83	7.55	74.63
Energía	Consumo de energía eléctrica	CO_2	521.75	6.45	81.08
Energía	Residencial	CO_2	387.75	4.80	85.88
Procesos industriales	Utilización de caliza	CO_2	335.63	4.15	90.03
USCUSyS	Cambio en la biomasa de bosques y otros tipos de vegetación leñosa	CO_2	223.84	2.77	92.80
Agricultura	Fermentación entérica	CH_4	146.25	1.81	94.61
Energía	Transporte terrestre	CH_4	106.71	1.32	**95.93**

Tabla 3.4. Fuentes clave de emisión, incluyendo USCUSyS para el año 2009. Se muestran las subcategorías que en conjunto emiten más del 95% de las emisiones totales.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Categoría	Subcategoría	GEI	Emisiones (Gg CO_2eq) 2009	Estimación del nivel (%)	Total acumulado (%)
Energía	Transporte terrestre	CO_2	2,484.74	29.80	29.80
Procesos industriales	Producción de cemento	CO_2	1,242.45	14.90	44.70
Energía	Consumo de electricidad	CO_2	1,181.58	14.17	58.87
Residuos	Manejo de aguas residuales	CH_4	958.52	11.49	70.36
Residuos	Disposición de residuos sólidos	CH_4	769.95	9.23	79.59
Agricultura	Suelos agrícolas	N_2O	597.08	7.16	86.75
Energía	Residencial	CO_2	338.51	4.06	90.81
Procesos industriales	CO_2 por consulta en el RETC	CO_2	290.82	3.48	94.29
USCUSyS	Cambio en la biomasa de bosques y otros tipos de vegetación leñosa	CO_2	196.15	2.35	**96.55**

En el comportamiento general de los resultados de emisiones de GEI existen variaciones entre los años 2007 y 2009 con respecto al año base. En el año 2007 se registra un incremento del 14.29% de las emisiones totales, ya que los datos de actividad también mostraron esta tendencia; sin embargo, en el año 2009 se registró un incremento de emisiones de sólo el 3.20%, con respecto al 2005. Estas variaciones se deben a que, mientras las emisiones que provienen de residuos y del consumo de energía eléctrica incrementan, las emisiones por utilización de caliza y del tratamiento de aguas residuales disminuyen

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

La utilización de caliza, debido a la crisis económica generalizada que registró una disminución de obras en la industria de la construcción y, por consecuencia, en la demanda de este material. Además, se observó un fenómeno por el cual zonas de extracción que en años anteriores a este estudio eran productivas, actualmente están siendo destinadas para la construcción de unidades habitacionales.

El caso de la disminución de las emisiones de GEI por el tratamiento de aguas residuales, es el resultado de una situación que requiere especial atención, ya que la aparente falta de funcionamiento o inexistencia de un número considerable de plantas de tratamiento de aguas residuales en Morelos causó una reducción dramática del caudal de agua tratado en el año 2009; ésta es la principal explicación para la disminución en las emisiones de dicha subcategoría. Es por ello que se vuelve imprescindible la disponibilidad de información confiable y certera, así como la unificación de los datos reportados por las fuentes institucionales. No obstante es clara la urgencia con la que se requieren políticas públicas de mitigación de emisiones en los procesos industriales, de generación de energía, transporte terrestre y manejo de residuos.

3.5. Generación per cápita de GEI en el estado de Morelos

En la tabla 3.5 se muestran los datos de emisiones per cápita de GEI y se comparan con los datos a nivel nacional de emisiones totales y por categorías evaluadas. En los tres años evaluados 2005, 2007, 2009 las emisiones han sido 5.01, 5.57 y 4.96 tCO_2eq respectivamente; sin embargo Morelos se encuentra por debajo del nivel nacional que es de 6.84 tCO_2eq y la tendencia fue a la baja hacia el 2009, debido a la disminución de utilización de caliza y la disminución en el tratamiento de aguas residuales. En congruencia con los resultados generales del inventario, cada habitante del Estado de Morelos emite GEI en mayor proporción por el consumo de energía (uso de combustibles fósiles en el transporte terrestre y uso de energía eléctrica), seguido de algunos procesos industriales y por el tratamiento de aguas residuales.

Tabla 3.5. Comparación de emisiones per cápita total y por categorías del Estado de Morelos contra los valores nacionales.

Categoría	Emisiones per cápita de CO_2eq (ton)

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

	Nacional* (2005)	Estatal		
		2005	2007	2009
Energía	4.14	2.11	2.48	2.56
Procesos industriales	0.61	0.91	0.94	0.74
Agricultura	0.44	0.49	0.47	0.45
USCUSyS	0.67	0.20	0.16	0.16
Residuos	0.96	1.30	1.51	1.06
Emisiones totales	6.84	5.01	5.57	4.96

*Fuente: Elaboración propia con información del Inventario Nacional de Emisiones de GEI 1990-2006, informado en la Cuarta Comunicación Nacional ante la CMNUCC (INE-SEMARNAT, 2009).

4. ANÁLISIS DEL CLIMA Y ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

El estudio del comportamiento climático y sus variaciones resulta de gran importancia tanto para desarrollar proyecciones futuras de escenarios climáticos, como para impulsar el desarrollo de estrategias de mitigación y adaptación, con el objetivo de contrarrestar las potenciales consecuencias de la variación climática.

Las alteraciones del clima que tienen lugar con el tiempo definen lo que es la variabilidad climática (IPCC, 2007). Dependiendo de las amenazas del clima y de la intensidad y la duración de una anomalía en la lluvia o la temperatura, así como el grado de vulnerabilidad de una sociedad o de un ecosistema, los impactos del clima pueden variar de imperceptibles a catastróficos.

Para el caso del Estado de Morelos, un grupo de investigadores coordinado por Bolongaroet al. (2013a), desarrolló un estudio en la materia, teniendo como objetivo el análisis de la variabilidad climática en el estado de Morelos, así como la proyección de dos diferentes escenarios de cambio climático de la región para las

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

climatologías del 2020, 2050 y 2080, considerando las variables: temperatura (mínima, máxima y media) y precipitación.

Tras una minuciosa recopilación de datos climáticos diarios del período 1961-2008 de precipitación, temperatura mínima, temperatura máxima y temperatura media de 164 estaciones meteorológicas pertenecientes a la Red de Monitoreo Meteorológico de la Comisión Nacional del Agua (CNA) de Morelos y sus alrededores. Se creó una base de datos climatológicos, esta información se integró en archivos de hoja de cálculo en el programa Excel de Microsoft® y se revisó con el objetivo de identificar datos anómalos y faltantes.

Se realizó un análisis de la calidad de los datos utilizando la metodología seguida por (Díaz, 2006), que se basa en verificar la calidad mediante el Programa R-Climdex (Zhang y Yang, 2004), con él se identificaron datos incorrectos como temperaturas mínimas mayores o iguales a las temperaturas máximas; temperaturas por encima de los 50 °C, y precipitaciones mayores a los 500 mm en 24 hrs y menores a 0, la mayoría de ellas correspondientes a errores de captura en las bases de datos originales. Una vez revisada la calidad y coherencia de la información, se eliminaron algunas otras estaciones con datos anómalos, quedando en total 28 estaciones meteorológicas, los investigadores realizaron el cálculo de índices climáticos extremos, teniendo como período base 1961-1990. Los resultados obtenidos a partir de dicho estudio se describen a continuación.

4.1. Caracterización climática

El Estado de Morelos se caracteriza por contar con una amplia gama de climas, determinados, principalmente, por su localización en una zona de transición entre las provincias biogeográficas neártica y neotropical, con un gradiente altitudinal que va desde los 3000 msnm en la zona norte, hasta los 820 msnm en la zona sur. Esto da como resultado el establecimiento de varias zonas térmicas en la entidad, destacando las zonas semicálidas y cálidas, que constituyen más del 70% del territorio estatal.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

Una de las características ambientales más relevantes de algunas regiones de Morelos, por ejemplo Cuernavaca y el norponiente del Estado es su singular microclima, uno de los más agradables para el bienestar humano a lo largo del año. Este microclima, muy apreciado en todo el mundo, se debe a las características físicas y bióticas que ahí prevalecen, especialmente a su sistema de barrancas y a la biodiversidad que ahí se alberga (Pohle, 2006).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

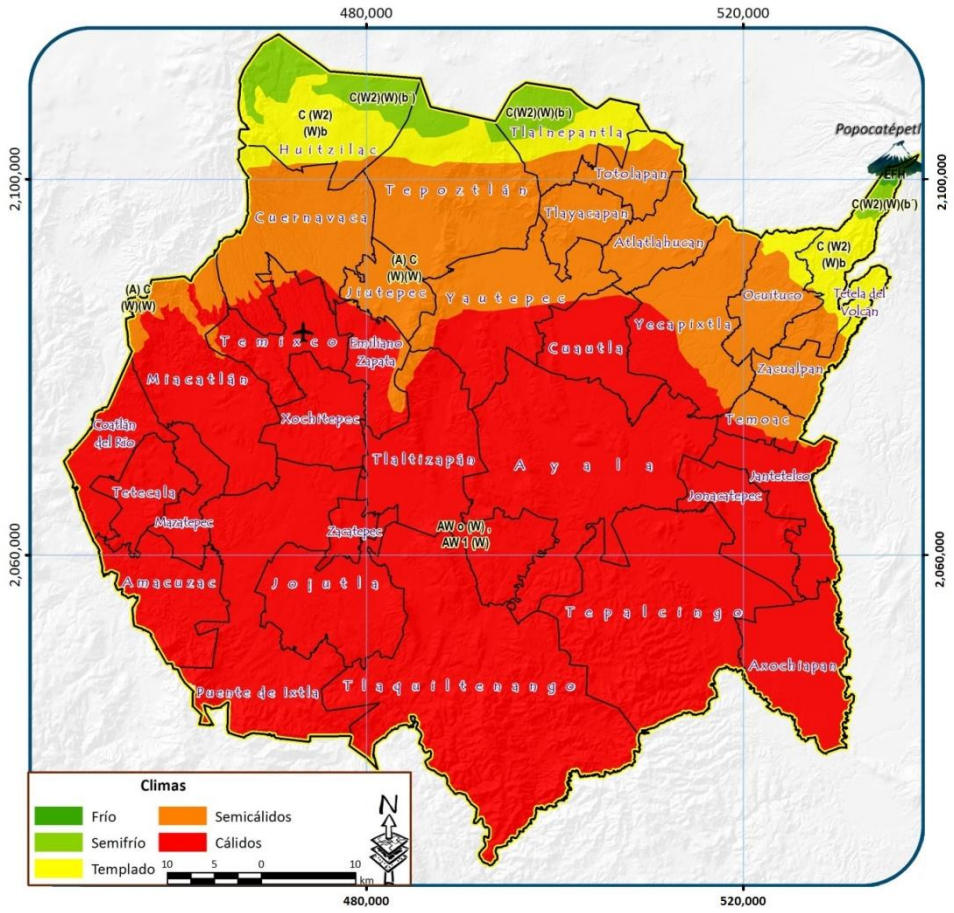


Figura 4.1. Mapa de la distribución de climas de Morelos.

Temperatura

Las barreras montañosas representan una importante influencia en la distribución de la temperatura. Por ejemplo las temperaturas máximas en localidades altas como Tres Cumbres, Huitzilac y Tlacualera registran promedios de temperatura máxima del orden de 17.3, 18.1 y 19ºC, respectivamente, mientras que en localidades bajas como Nexpa, Huajintlan y Tilzapotla, los promedios más altos son de 34.3, 34.6, y 35.6ºC, respectivamente.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Las temperaturas mínimas, a su vez, registran los valores más bajos hacia la porción montañosa del norte, particularmente en Tres Cumbres con 3.3°C y Huitzilac con 6.4ºC, en tanto que localidades como Huautla, Puente de Ixtla y Tilzapotla, registraron valores mínimos promedio de 7.4, 18.5 y 19.0ºC, respectivamente, en la Figura 4.1 se puede observar la distribución de la temperatura media anual del período 1961-1990.

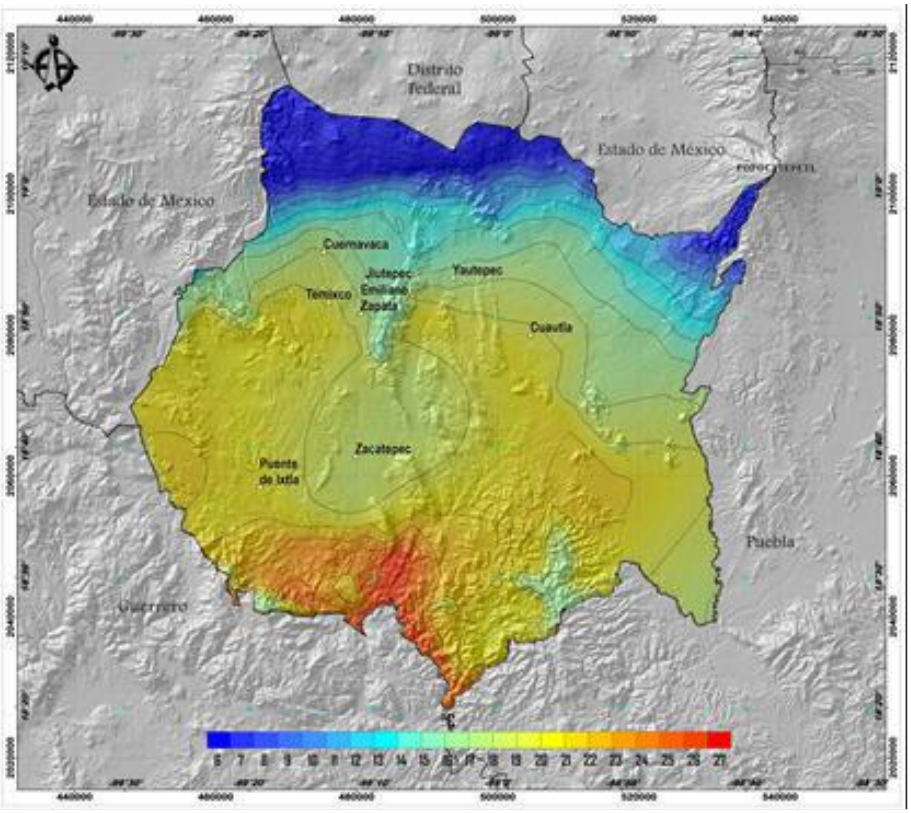


Figura 4.2. Temperatura anual del aire en el Estado de Morelos, período 1961-1990.

Precipitación

La distribución de la lluvia en Morelos es de tipo modal o bimodal y su ocurrencia se presenta principalmente en verano (hasta un 95% de la precipitación total

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

anual), iniciando generalmente a mediados de mayo y terminando en la primera quincena de octubre. En la mayor parte de la Entidad, el mes más lluvioso es junio, seguido de los meses de julio, agosto y septiembre; éstos son los meses de mayor variabilidad interanual y en los que se presentan los eventos lluviosos más importantes. Diciembre es el mes más seco en toda la Entidad, seguido de febrero, que recibe como promedio cinco milímetros de precipitación, por lo que la lluvia que se concentra en los meses invernales (diciembre a marzo) es menor al 5% de la total anual.

En la Entidad, la influencia orográfica juega un papel primordial en la distribución de la precipitación total anual, apreciándose con claridad una relación directamente proporcional entre la altitud y la cantidad de precipitación recibida. En este sentido, los valores más altos se registran en las estribaciones elevadas de la Sierra del Chichinautzin y en los límites superiores de Huitzilac y Lagunas de Zempoala, así como en las faldas del Popocatépetl, donde se reciben precipitaciones anuales superiores a 1500 mm anuales (Figura 4.2).

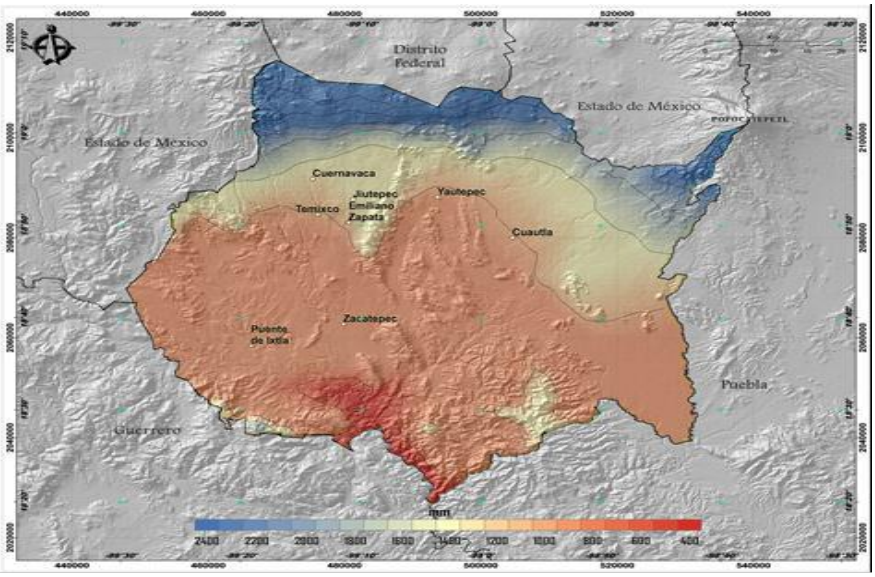


Figura 4.3. Distribución anual de las precipitaciones en el Estado de Morelos, periodo 1961-1990.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Detección del clima

De las series de datos (temperatura media, temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación) se calcularon los promedios de 30 años de registro, a estos registros se les hicieron análisis de tendencias y anomalías anuales. Para ello se utilizaron algunos de los índices recomendados por grupo de expertos para la detección del cambio climático y el seguimiento de índices, los índices fueron calculados teniendo base 1961-1990. Los índices mensuales fueron calculados si no faltaban más de tres días al mes, mientras que los anuales se calcularon si no faltaban más de 15 días en el año.

El análisis de las series de datos climáticos del Estado de Morelos del período 1961-2008 pudo evidenciar una tendencia al aumento de la temperatura máxima del aire y del número de período cálidos, así como un aumento de los días calurosos (Tx>35ºC) y el porcentaje de días con temperaturas máximas por encima del percentil 90. Este aumento es notable en todas las zonas climáticas de Morelos pero se evidencia en mayor medida en las zonas semicálidas y cálidas. Desde el punto de vista temporal, la década de 1990 fue la que más influyó en dicho aumento.

En cuanto a las precipitaciones, la mayoría de las estaciones meteorológicas analizadas mostraron un aumento en los acumulados de precipitaciones anuales, así como un aumento en las precipitaciones extremas. Además, en un estudio sobre la variabilidad de los regímenes de lluvia en Morelos se reporta un desfasamiento en el inicio y término de las temporadas de lluvia en diferentes localidades (Bolongaroet al., 2013a).

4.2. Escenarios climáticos

Existe un consenso generalizado de que la Tierra experimentará temperaturas más elevadas y un ciclo hidrológico más intenso y cambiante (IPCC, 2007); sin embargo, aún es materia de estudio la magnitud de tales cambios o los impactos específicos que una región determinada experimentará, pues ello depende de factores tanto físicos como socioeconómicos. Es por ello que al generar escenarios del clima futuro se tienen que considerar modelos integrados que

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

contemplen tanto la generación futura de GEI, como la respuesta climática del planeta al forzamiento radiativo resultante.

El IPCC ha proyectado diversos escenarios de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero para estimar los cambios en el clima del planeta, sus repercusiones y las opciones para mitigar dichos cambios.

Los escenarios de cambio climático utilizados son el A1B y el A2, escenarios trabajados y propuestos por el IPCC en su Reporte Especial de Emisión de Escenarios (SRES, por sus siglas en inglés). El escenario A1B, considera un esfuerzo de la sociedad en cuanto a mitigación y contempla un futuro con tecnologías más eficientes, y el A2, escenario tendencial, donde se contempla el crecimiento poblacional acelerado y un alto crecimiento económico con una orientación principalmente regional.

Para el Estado de Morelos se consideraron escenarios regionalizados a una resolución de 50 km, donde Morelos queda cubierto por 6 pixeles (en su mayor parte por 2 de ellos), y se integraron las proyecciones de cada escenario considerando períodos de 30 años, con lo cual se obtuvieron tres climatologías: 2020 (período 2010-2039); b) 2050 (período 2040-2069), y c) 2080 (período 2070-2099).

Escenarios A1B y A2 de cambio en la temperatura media anual para el Estado de Morelos

El escenario A1B obtenido del análisis (Figura 4.1) muestra, de forma general, que es probable que la temperatura media anual aumente para el año 2020 entre 0.5 y 1.3°C, aumento que pudiera ser continuo hasta llegar a temperaturas de entre 1.9 y 3.3°C en el 2080. Por su parte, el escenario A2 muestra que la anomalía de la temperatura media podría incrementarse desde un mínimo de 0.5°C en 2020, hasta valores extremos de 3.8°C de incremento para 2080 (Figura 4.1), datos que coinciden con lo publicado por la CMNUCC (1992).

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

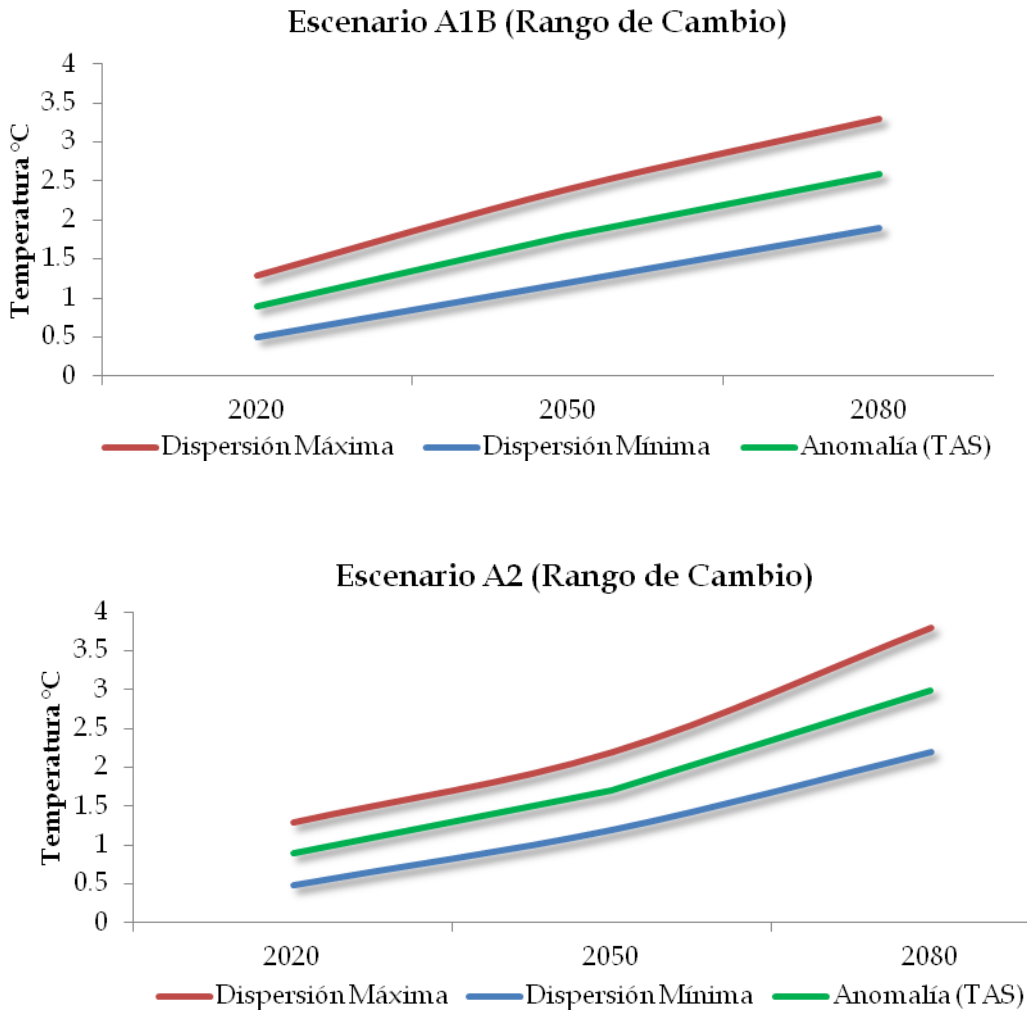


Figura 4.1. Rango de cambio en la temperatura media anual (°C) en los años 2020, 2050 y 2080, para escenarios de emisiones A1B y A2 en el Estado de Morelos. Fuente: Bolongaroet al. (2013a).

4.3. Regionalización de escenarios climáticos

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

El concepto de regionalización en el estudio consistió en estimar los valores más probables de las variables climáticas en un lugar determinado, considerando la historia climática local del sitio en cuestión. La regionalización de los escenarios climáticos a partir de los datos producidos fue llevada a cabo utilizando el generador estocástico de tiempo meteorológico LARS-WG, herramienta que permite la simulación de los datos de las variables climáticas en un sitio en particular bajo condiciones actuales y futuras del clima.

Estos datos se producen en la forma de series de tiempo diario para un conjunto de variables del clima (precipitación, temperatura máxima, mínima y radiación solar). Los datos usados corresponden a las proyecciones basadas en los escenarios A2 y A1B para las climatologías al 2020, 2050 y 2080 para cada uno de los seis pixeles correspondientes al Estado de Morelos (50 km). Con estos datos se obtuvieron valores extremos de temperaturas y precipitación.

Existen diversos índices para expresar la intensidad y variabilidad de eventos climáticos extremos. En el caso de las temperaturas los índices de extremos utilizados fueron el percentil 90 de las temperaturas máximas diarias en el periodo cálido del año y el percentil 10 de las mínimas diarias en el periodo frío, considerando los años analizados. En el caso de la precipitación se utilizó el percentil 90 en el periodo de lluvias. Por último, se elaboraron en ARCGIS® los mapas de percentiles de Temperatura mínima, máxima y precipitación para diferentes períodos del año en el Estado de Morelos.

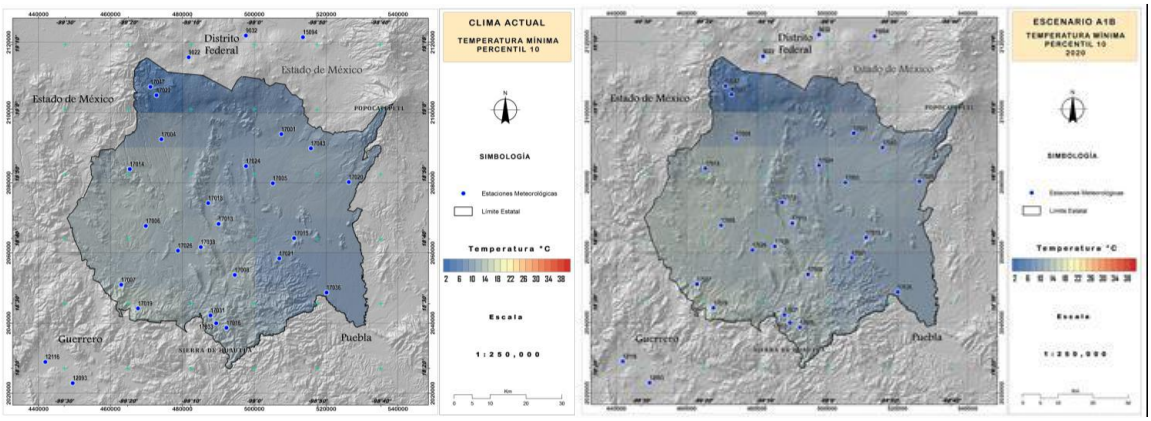
En el caso de las temperaturas los índices de extremos utilizados fueron el percentil 90 de las temperaturas máximas diarias en el periodo cálido del año y el percentil 10 de las mínimas diarias en el periodo frío, considerando los años analizados. En el caso de la precipitación se utilizó el percentil 90 en el periodo de lluvias.

Temperaturas máximas y mínimas en Escenarios A1B y A2 en el Estado de Morelos

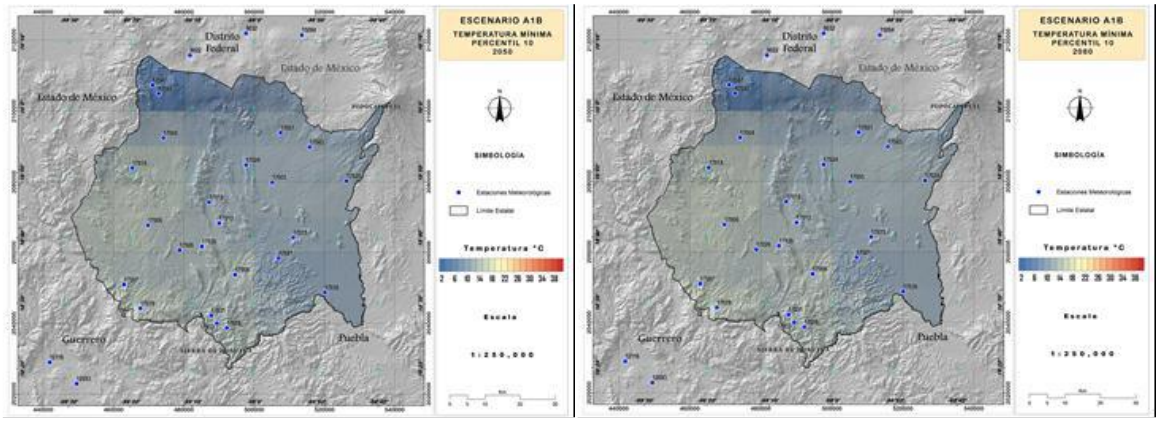
Las estimaciones del escenario A1B para los años 2020, 2050 y 2080, de acuerdo a los resultados del LARS-WG en relación al percentil 10 de la temperatura mínima, muestra, en general, el mismo patrón en todas las estaciones estudiadas,

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

marcando un aumento de la temperatura mínima para el año 2080, lo que implica que los días fríos serán menos fríos debido al calentamiento global, Figura 4.6.



Base 2020



2050 2080

Figura 4.2. Escenarios de cambio en el percentil 10 para la Temperatura Mínima (ºC) en los años 2020, 2050 y 2080, para escenarios de emisiones A1B. Fuente: Bolongaroet al. (2013a).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Los aumentos en la temperatura mínima son constantes en ambos escenarios de una climatología a otra. De acuerdo con los resultados obtenidos, en la estación de Tres Cumbres, ubicada al norte del Estado con 2810 m de altitud, se observan pocos aumentos en la temperatura mínima para los años 2020, 2050 y 2080, mientras que para la estación Lagunillas del Rayón, ubicada en el suroriente del Estado con una altitud de 1100 m, se observa los mayores aumentos en la temperatura mínima para los años 2020, 2050 y 2080 con 1.7, 2.2 y 3°C respectivamente.

En la estación km 39.5 a Cuernavaca, ubicada en la Sierra del Corredor Biológico Chichinautzin, a casi 3000 msnm, la temperatura mínima se hará más extrema disminuyendo hasta 0.7°C.

La temperatura máxima variará de 0.4 a 3.9°C. La estación Huajintlan presenta los valores máximos de hasta 43.3°C para el año 2080, mientras que en la estación Atlatlahucan se observan las proyecciones con los mayores aumentos en la temperatura máxima, que van desde 1.8°C en el año 2020 hasta 3.9°C en el año 2080.

Precipitaciones extremas (90 percentil) en Escenarios A1B y A2 en el Estado de Morelos

Escenarios A1B y A2 del cambio en la precipitación en el Estado de Morelos

Los escenarios del cambio de precipitación presentan, por lo general, un aspecto menos regular que los de la temperatura. Para el caso del escenario A1B, la precipitación en algunas estaciones para el 2020 aumenta (entre 0.1 y 1 mm) y en otras disminuye (entre 0.1 y 2.1 mm). Para el escenario 2050 los rangos van de 0.1 a 1 mm en los aumentos, y de 0.1 a 2 mm en las disminuciones. En el caso del 2080, varían de 0.2 a 0.9 y de 0.2 a 2.2, para aumento y disminución respectivamente.

En el caso del escenario A2, la precipitación en la mayoría de las estaciones disminuye (entre 0.2 y 2.5 mm en el 2020) y en las restantes aumenta entre 0.1 y 0.2 mm para el mismo período. Para el 2050, los rangos van de 0.1 a 2.5 mm en las disminuciones. En el caso del 2080 predomina la disminución de la precipitación con valores que oscilan entre 0.1 y 2.5 mm.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

El análisis de los resultados evidencia que en el período 1961-2008 hubo una tendencia al incremento de la temperatura máxima y el número de períodos cálidos. Por su parte, las precipitaciones anuales también mostraron una tendencia al aumento en la mayor parte de las estaciones analizadas, principalmente de la zona norte y se evidenciaron señales de retraso en el comienzo de la estación lluviosa.

Los datos indican una variabilidad del régimen de lluvias en las diferentes zonas del Estado al encontrar una disminución de la precipitación anual total en el Sur durante el período analizado, un ligero aumento en los valles centrales y una tendencia a aumentar en las regiones altas del Centro y del Noroeste. Las zonas agrícolas muestran una tendencia a mantener constante la precipitación anual total, aunque hay casos en los que la duración de la temporada de lluvias ha disminuido casi diez días. Las fechas del inicio y la terminación de la temporada de lluvias —y por lo tanto su duración e intensidad—, también muestran variabilidades consistentes con la zona del Estado en donde se encuentren.

Según los escenarios climáticos A1B y A2 analizados, se estiman aumentos continuos de la temperatura media anual del aire, que van desde 0.5 hasta 3.8ºC, notándose que en el escenario A2 se presentó un aumento en la pendiente de la curva a partir del año 2050. Así, el escenario A2 mostró una mayor anomalía en la temperatura media del aire para el año 2080 (3 ± 0.8), indicando un aumento de casi 4°C.

En el caso de la precipitación, las proyecciones analizadas mostraron tendencias a la disminución de las lluvias en ambos escenarios, siendo el escenario A2 en el que se observó la anomalía en el porcentaje de precipitación más grande para el año 2080, con -8.8%.

Esta información constituye la base teórica y estadística para el desarrollo de medidas frente al cambio climático en el Estado de Morelos, y resaltan la importancia de actuar con estrategias regionalizadas dentro el territorio estatal, frente al incremento de la temperatura y los cambios en las lluvias.

Cabe mencionar que en con la publicación en septiembre de 2013, del Quinto Reporte de Evaluación (AR5) del Panel Intergubernamental de Expertos sobre

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Cambio Climático (IPCC, 2013), se presentaron nuevos escenarios de cambio climático, considerando que los escenarios anteriores son muy conservadores, ya que las metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero no se han alcanzado, como ejemplo basta mencionar que en mayo de 2013 se registraron 400 ppm de CO_2 en la atmósfera, según información dada por el observatorio de Mauna Loa (Earth System Research Laboratory, 2013). Cabe mencionar que los análisis de vulnerabilidad (realizados en el 2012), fueron considerando siempre el escenario A2, que es el escenario tendencial, que proyecta mayores anomalías en las variables climáticas precipitación y temperatura. En este sentido, por supuesto se reconoce la importancia de la actualización permanente de la información en todos los estudios relacionados con el Cambio Climático.

5. VULNERABILIDAD DE SECTORES CLAVE ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

La vulnerabilidad frente al cambio climático se refiere al grado de susceptibilidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático, la vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez de los cambios a que esté expuesto un sistema, y de su sensibilidad y capacidad de adaptación (IPCC, 2006, 2007 en UICN, 2012; DOF, 2012). Es la probabilidad de que una comunidad o grupo de personas expuesta a una amenaza o peligro climático, puedan sufrir daños humanos y materiales según el grado de fragilidad o sensibilidad de algunos de sus elementos. Por otra parte, el riesgo climático es una combinación de la amenaza del clima extremo y de la vulnerabilidad. Se presenta cuando existe la posibilidad de que condiciones desfavorables puedan ocasionar daño en una región, debido a que es altamente vulnerable. Finalmente, la capacidad de adaptación al cambio climático se refiere a las medidas y ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos (INE, 2010a, 2010b; Landa et al., 2010; Oyhantçabal, 2010; Verbtuggenet al., 2011; DOF, 2012).

Reconocer las condiciones de vulnerabilidad en los diferentes sectores del desarrollo es el primer paso para la planeación de las acciones de adaptación para reducir el riesgo ante los impactos de los cambios en el clima, por lo que a

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

continuación se describirán los principales resultados de diferentes estudios de vulnerabilidad ante el cambio climático realizados y reportados por Ortiz-Hernández y Sánchez-Salinas (2013) para diferentes sectores clave en el estado de Morelos.

5.1. Vulnerabilidad del sector agua

Una de las principales amenazas sobre los recursos hídricos es el cambio climático, particularmente por el aumento de la temperatura, la disminución de la precipitación y los cambios en los regímenes de lluvias, lo cual impacta directamente en la disponibilidad de este recurso. En este sentido, la Academia Nacional de Investigación y Desarrollo A. C. (ANIDE), desarrolló un estudio sobre la vulnerabilidad de los recursos hídricos en el estado de Morelos ante los efectos del cambio climático. En dicho estudio se abordan los temas de disponibilidad y de vulnerabilidad de los acuíferos de Morelos, tomando como eje de discusión la ecuación de balance hídrico. Los resultados más sobresalientes se describen a continuación (Bolongaroet al., 2013b).

Disponibilidad de agua en el Estado de Morelos

Desde el punto de vista hidrológico, Morelos queda comprendido dentro de una porción de la región hidrológica del Río Balsas y en él se encuentran las cuencas del Río Amacuzac y del Río Nexapa o Atoyac, así como los lagos de Zempoala, Tequesquitengo, Coatetelco y El Rodeo. La totalidad de los cuerpos de agua del Estado de Morelos pertenecen a la Cuenca del Balsas, que es el río más grande del sur del país que desemboca en el Océano Pacífico. El Norte y Sur de Morelos son zonas de recarga y el centro de descarga, con la presencia de una depresión relativa en el suroeste de la entidad, hacia la que fluyen la mayoría de los escurrimientos superficiales y subterráneos.

Con el fin de administrar las aguas subterráneas, la CNA (2002), ha definido cuatro zonas acuíferas en el Estado de Morelos, estas son los acuíferos de Cuernavaca, Cuautla-Yautepec, Zacatepec y Tepalcingo-Axochiapan (Figura 5.1).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

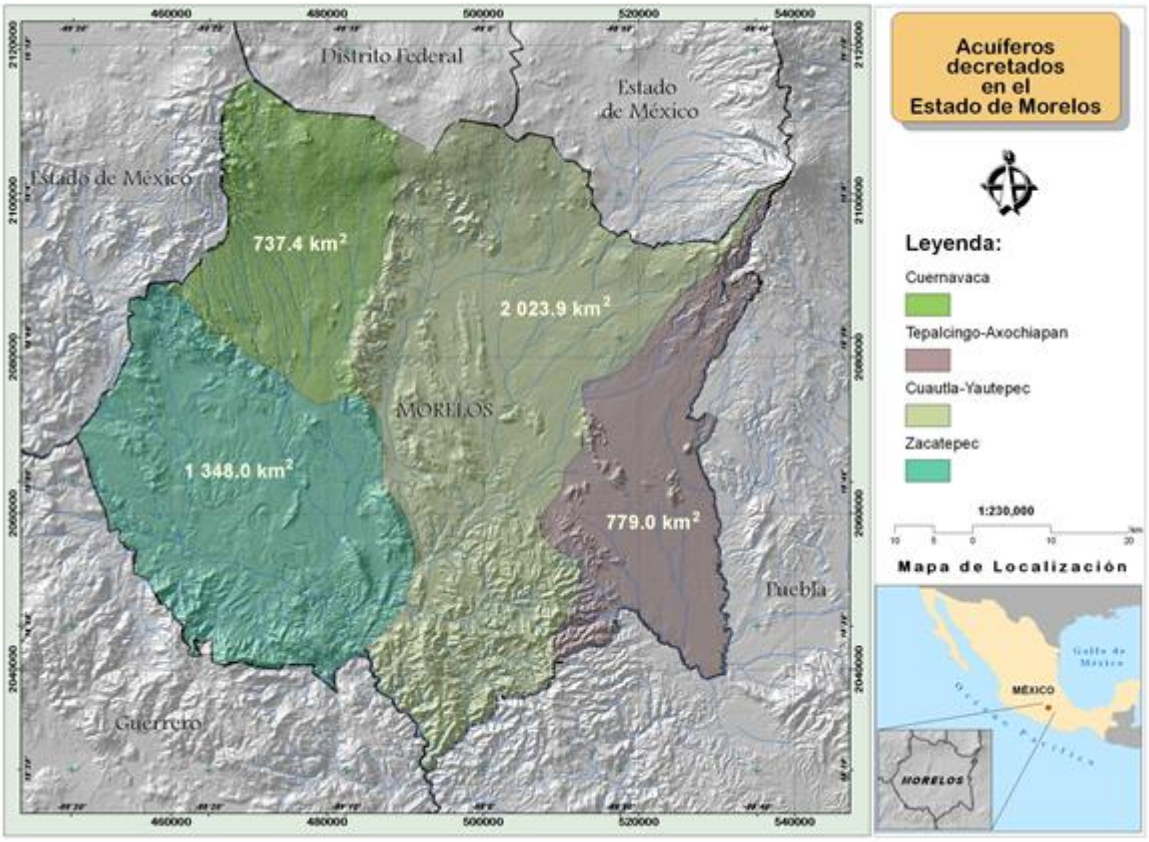


Figura 5.1. Localización de los acuíferos en el Estado de Morelos.

La disponibilidad histórica del agua en los acuíferos del estado de Morelos ha ido disminuyendo y actualmente se encuentra cerca de su punto de equilibrio, a excepción del Acuífero de Tepalcingo-Axochiapan, cuya sobreexplotación data de hace varios años. El Acuífero de Cuernavaca presenta la mayor tasa de disminución (Tabla 5.1, Figura 5.2).

De continuar con la tendencia registrada de extracción de agua subterránea, la condición de sobreexplotación de los acuíferos de Cuernavaca, Cuautla-Yautepec y Zacatepec se presentaría en: 4.7, 4.9 y 4.5 años, respectivamente, a partir del

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

año 2011. Obviamente, en el caso del acuífero Tepalcingo-Axochiapan, la línea de sobreexplotación ha sido rebasada desde hace más de 8 años (Bolongaro, 2012).

Tabla 5.1. Variabilidad histórica de la disponibilidad de agua subterránea en Morelos reportada por el Organismo de Cuenca del Río Balsas (2011)

Acuífero	Publicado 31/01/03	Publicado 28/08/09	REPDA 30/09/10	Dictamen técnico (CONAGUA) 2011
Cuernavaca	32.75	21.31	18.35	4.81
Cuautla-Yautepec	14.76	7.11	7.23	1.77
Zacatepec	27.04	20.01	16.81	4.37
Tepalcingo-Axochiapan	-2.14	-3.28	-5.10	-5.10
Total:	72.41	45.14	37.29	5.85

Fuente: Bolongaro (2012), tomado del informe del Organismo de Cuenca del Río Balsas (2011).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

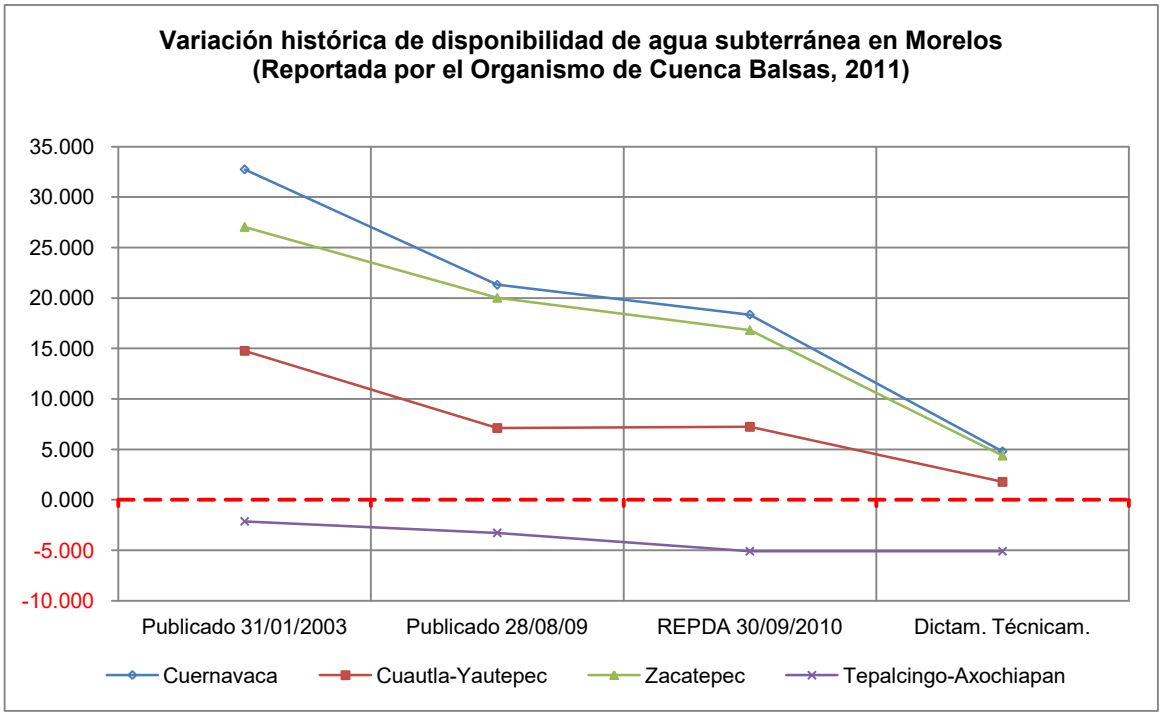


Figura 5.2. Variación histórica de la disponibilidad de agua subterránea (hm^3). Fuente: Bolongaro (2012), elaborada a partir de los datos reportados en el informe del Organismo de Cuenca del Río Balsas (2011).

Utilizando la metodología de análisis espacialmente distribuido se realizó un balance hídrico pixel a pixel considerando las coberturas de temperatura, precipitación, evapotranspiración, vegetación, uso de suelo, edafología y geología. El resultado del balance hídrico a nivel estado, muestra que la precipitación alcanza un total de 4,781 hm^3, de los cuales el 64% se pierde por evapotranspiración, el 24% genera escurrimiento virgen y el 12% se infiltra.

Los cálculos de la disponibilidad actual de agua subterránea, reportados por Bolongaro et al. (2013b), usando el método Análisis Espacial Distribuido (AED), muestran un déficit en la disponibilidad del agua en el acuífero de Cuernavaca con un valor de -133.34 hm3, siendo el déficit total de disponibilidad de agua subterránea en el Estado de -73.44 hm3, cifra que difiere con la oficial publicada

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

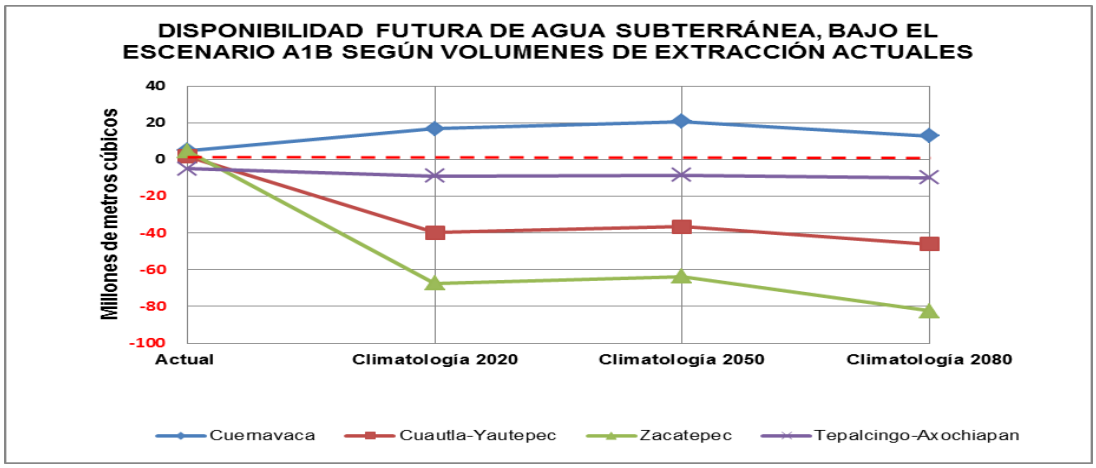
(CONAGUA, 2011), donde se les considera como salida de agua sólo a aquellos aprovechamientos legalmente registrados por la autoridad, siendo posible que existan explotaciones no registradas, o bien, que las concesiones autorizadas extraigan volúmenes mayores a los autorizados.

Disponibilidad de agua en el Estado de Morelos en escenarios de cambio climático Factores tan importantes como el incremento de la temperatura, la disminución de la precipitación y el incremento de la intensidad de la lluvia, tienen efectos potenciados en el balance hídrico, dando casi siempre resultados adversos. De esta manera es entendible que a mayor temperatura, mayor sea la evapotranspiración (pérdida de agua); a menor precipitación menor sea la disponibilidad de agua para la recarga de acuíferos, y a mayor intensidad de la lluvia, menor será la oportunidad para que el agua se retenga en los suelos y se infiltre a los mantos acuíferos, acelerando además los procesos de erosión. Cualquier balance hídrico que se realice con estos parámetros conducirá a resultados de déficit de agua y de vulnerabilidad de este recurso, lo que coincide tanto con los niveles históricos ya observados, así como con las proyecciones bajo el efecto del cambio climático.

A partir de un balance hídrico con los resultados de la variación de la temperatura, la precipitación y las variables derivadas (la evapotranspiración y la infiltración) en escenarios de cambio climático en el estado de Morelos, se determinó la disponibilidad de agua en escenarios de cambio climático A1B y A2.

Los resultados (Figura 5.3) muestran una situación alarmante, ya que se muestra un claro déficit en la disponibilidad de agua futura de los cuatro acuíferos del estado tanto en el escenario A1B, como en el A2. Siendo el escenario A2, un escenario tendencial y ya rebasado por el aumento actual de GEI, la disponibilidad futura de agua en el Estado de Morelos está fuertemente comprometida, proyectando un déficit de hasta -302.90 hm^3 en la climatología del 2080 para el escenario A2 (Figura 5.3). En este sentido, es urgente emprender medidas que permitan realizar significativos ajustes en el manejo de agua para restaurar y buscar el equilibrio de los acuíferos morelenses.
Cabe destacar que dentro de las variables de cambio para estimar la disponibilidad futura del agua en el Estado, únicamente se consideraron las variables climáticas, es decir, no han sido considerados el cambio en el uso del suelo, la deforestación, el crecimiento demográfico ni eventos extraordinarios.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"



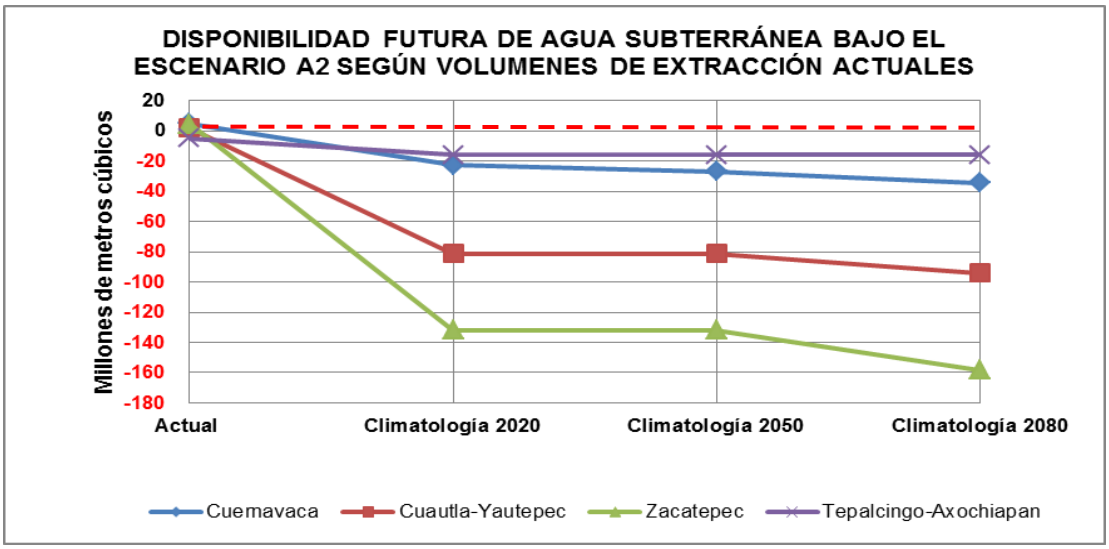


Figura 5.3. Variación de la disponibilidad de agua subterránea en escenarios de cambio climático A1B y A2. Fuente: Bolongaro (2012).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Vulnerabilidad del recurso hídrico

La disponibilidad del agua y su vulnerabilidad debe analizarse tanto desde la perspectiva de las tendencias históricas, como de las proyecciones de los escenarios de cambio climático.

Como parte del estudio desarrollado por Bolongaro et al. (2013b), se diseñó y se calculó el Índice de Vulnerabilidad del Recurso Hídrico (IVRH), el cual estuvo conformado por cinco indicadores susceptibles de ser cuantificados a partir de distintas fuentes (documentables y rastreables). En la tabla 5.2 se enlistan estos indicadores y sus factores de peso asignados.

Tabla 5.2. Indicadores de vulnerabilidad de disponibilidad de agua en torno al cambio climático y sus factores de peso.

Indicador	Peso	Símbolo
Excedente (mm)	0.50	Ex
Disponibilidad (hm^3)	0.20	Di
Población (% Estado)	0.10	Po
Dotación de agua (% población)	0.05	Da
Índice de calidad del agua (ICA)	0.15	ICA

A partir de la determinación de los valores de entrada que alimentan a cada indicador particular, ponderados por sus respectivos factores de peso, se calcularon los índices de vulnerabilidad de los cuatro acuíferos de Morelos en el contexto de cambio climático (Tabla 5.3 y Figura 5.4).

Tabla 5.3. Índice de vulnerabilidad del año 2011 y proyección a futuro de los acuíferos de Morelos ante el cambio climático. Color amarillo significa vulnerabilidad media (4.1 a 6.0); color naranja significa vulnerabilidad alta (6.1 a 8.0). Fuente: Bolongaro (2012).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Escenario climático		Acuífero			
		Cuernavaca	Cuautla-Yautepec	Zacatepec	Tepalcingo-Axochiapan
2011		4.89	6.36	6.38	6.35
A1B	20	4.88	6.65	6.61	6.42
	50	4.52	6.69	6.58	6.30
	80	5.18	6.96	6.93	6.78
A2	20	5.43	6.91	6.88	6.73
	50	5.34	6.88	6.85	6.69
	80	5.45	6.97	6.96	6.78

Donde el rango de valores corresponde con la tabla siguiente:

Tabla 5.4. Escala de valores del indicador de vulnerabilidad

Vulnerabilidad	
Muy alta	8.1-10.0
Alta	6.1-8.0
Media	4.1-6.0
Baja	2.1-4.0
Muy Baja	0.0-2.0

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

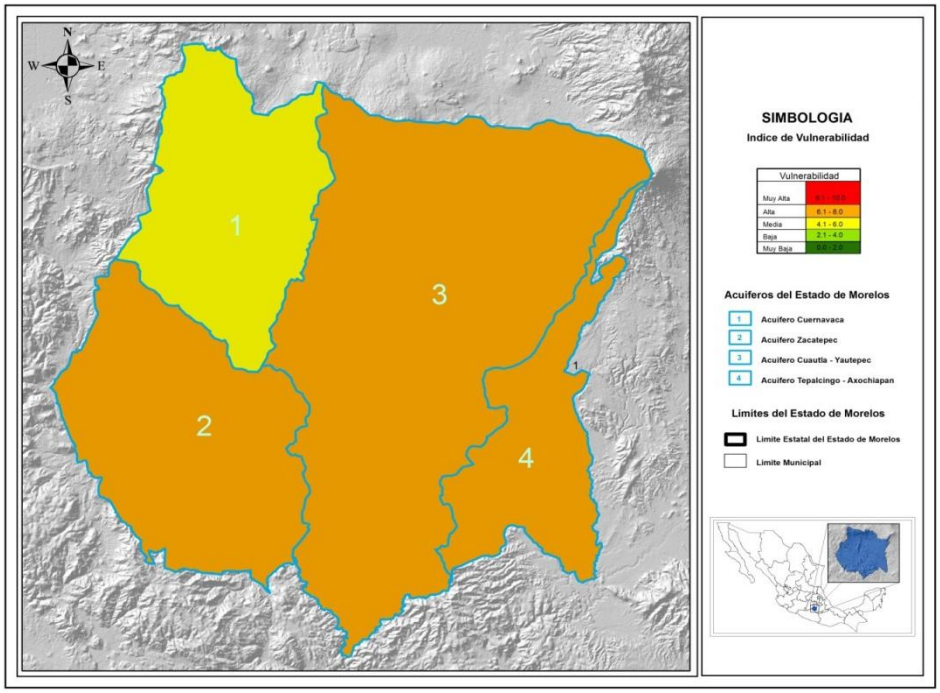


Figura 5.4. Índice de vulnerabilidad del año 2011 y futuro de los acuíferos de Morelos ante el cambio climático. Fuente: Bolongaro (2012).

Los resultados del IVRH para los acuíferos de Morelos calculado con datos al 2011, y sus proyecciones ante al cambio climático, muestran que los acuíferos de Cuautla-Yautepec, Zacatepec y Tepalcingo-Axochiapan, presentan vulnerabilidades altas, con valores de 6.36 en el escenario A1B (década del 2020), que se incrementan a valores de hasta 6.98 en el escenario A2 (década del 2080). Por su parte, el acuífero Cuernavaca presenta una vulnerabilidad media en el escenario A1B, con valores de entre 4.89 y 4.52 (décadas 2020 a 2080), que se incrementan ligeramente en el escenario A2, con valores de entre 5.43 y 5.45 en las décadas 2020 a 2080, respectivamente. Esto se entiende debido a que la mayor recarga se presenta en la región norte del Estado, sin embargo, dicha recarga tiene su límite, y es importante considerar la tasa de disminución en la disponibilidad del agua de este acuífero.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

Finalmente, se hace evidente que la disponibilidad del recurso hídrico en Morelos depende principalmente de la salud de los ecosistemas que ocupan la parte Norte de su territorio —entendiendo éstos como el conjunto de condiciones geográficas, climáticas, geológicas y bióticas que intervienen en el ciclo hidrológico—. Actualmente se ejerce presión sobre áreas destinadas a la conservación y protección ambiental, viéndose sometidas a la tala indiscriminada, invasión, explotación de especies e incendios, por lo que resulta de vital importancia implementar medidas de adaptación para reducir la vulnerabilidad del recurso hídrico en Morelos y a partir de estos estudios preliminares contemplar las demandas de uso por región y diversos factores de manejo del recurso para poder orientar acciones. En este sentido, se considera al ordenamiento ecológico territorial como una de las principales medidas de adaptación al cambio climático.

5.2. Vulnerabilidad del sector biodiversidad

El Estado de Morelos registra el 33% de las especies de aves, el 21% de las especies de mamíferos, el 14% de reptiles y el 10% de plantas vasculares reportadas para el país, ubicándose en el lugar 17 en cuanto a riqueza de especies (CONABIO, 1998; CONABIO y UAEM, 2004). Sin embargo, el calentamiento global está provocando cambios en los regímenes climáticos que ya están repercutiendo en diferentes aspectos de la biodiversidad mundial y nacional (Gitayet al., 2002).

Entre las principales amenazas reportadas para la biodiversidad en Morelos se encuentran: pérdida de la cubierta vegetal debido al cambio de uso de suelo, erosión, deforestación, incendios forestales, contaminación en general, comercio ilegal de biota y la presencia de especies ferales como consecuencia de la introducción de especies exóticas (CONABIO, 1998; Pérez Gil et al., 2010).

En virtud de lo anterior, un grupo de investigadores de FAUNAM, A.C., así como del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica del Instituto de Biología, UNAM, desarrollaron un estudio cuyo objetivo fue el de evaluar la vulnerabilidad y riesgo actual y futuro de la biodiversidad (especies selectas) del estado de Morelos ante la variabilidad y los efectos del cambio climático. Los resultados más sobresalientes de dicho estudio se describen a continuación.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Como parte de dicho estudio los autores elaboraron y, posteriormente analizaron, distintos modelos de distribución potencial, definidos como modelos de nicho ecológico proyectados de una muestra representativa de especies de vertebrados (mamíferos, aves, anfibios y reptiles) presentes en la entidad. Para tales proyecciones, los autores utilizaron el escenario climático A2.

El procedimiento de selección de las especies para el análisis de vulnerabilidad se basó principalmente en el Programa de Conservación de Especies en Riesgo 2007-2012 (PROCER) desarrollado por la SEMARNAT. Entre los criterios de selección se encuentran: grado de amenaza, endemismo y distribución regional, valor socioeconómico y cultural, condición de especie indicadora o clave, rareza taxonómica y presión antropogénica. Tras la obtención de estos datos, se construyó una matriz de vulnerabilidad total, representada por la sumatoria de los valores que se obtienen al analizar los siguientes factores: riesgo de exposición, vulnerabilidad intrínseca y capacidad de adaptación del sujeto evaluado (tras asignarles un valor relativo a cada uno). A continuación se muestran los resultados generales de los modelos de distribución potencial y la vulnerabilidad por grupo taxonómico y por especie.

Modelos de distribución potencial

En total se realizaron 296 modelos de nicho ecológico (cuatro por especie) para la distribución modelada actual y para los modelos de cambio climático hacia los años 2020, 2050 y 2080. En dichos modelos se muestra la probabilidad de ocurrencia en la distribución de las especies. Las especies modeladas por grupo fueron, en total: 12 anfibios, 11 mamíferos, 24 reptiles, 14 aves y 12 especies de vegetación.

Los rangos actuales de distribución (2012) muestran, para la gran mayoría de las especies, una reducción significativa en los rangos de su distribución histórica, esto debido a la multitud de efectos negativos persistentes (naturales y antropogénicos) que inciden en la sobrevivencia de las especies. Los grupos taxonómicos con cambios significativos en los rangos potenciales de distribución son los anfibios, los reptiles y las aves.

Matriz de vulnerabilidad total

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

La vulnerabilidad total es la sumatoria de los valores que se obtienen al analizar tres ámbitos: el riesgo de exposición, la vulnerabilidad intrínseca y la capacidad de adaptación del sujeto evaluado. El valor relativo (ponderación) que se le asignó a cada uno de los ámbitos fue el siguiente: riesgo de exposición: 2; vulnerabilidad intrínseca: 3; capacidad de adaptación: -1. Además, en cada uno de los ámbitos mencionados, hay valores o criterios aplicables contra los que se asigna un valor o calificación al momento de aplicar el sistema de calificación comparativa. Se emplea una escala de cuatro valores, donde cuatro es el máximo y uno es el mínimo. Los valores máximos resultantes de la sumatoria representan mayor vulnerabilidad total, y los mínimos, menor vulnerabilidad total.

Análisis de vulnerabilidad por grupos taxonómicos

En el análisis de vulnerabilidad por grupo taxonómico, el grupo más vulnerable fue el de los anfibios (vulnerabilidad total de 12.03), mientras que el grupo taxonómico menos vulnerable fue el de los reptiles (vulnerabilidad total de 6.93). En ambos grupos, el momento de las actividades de temporada como la hibernación, estivación y crianza están estrechamente relacionadas con las condiciones climáticas (Henle et al., 2008) por lo que podrían ser las fases del ciclo de vida más afectadas bajo condiciones de cambio climático (Tabla 5.5).

Tabla 5.5.Vulnerabilidad total por grupo taxonómico.

Grupo taxonómico	Riesgo de Exposición	Ponderación	Vulnerabilidad intrínseca	Ponderación	Capacidad de adaptación	Ponderación	Vulnerabilidad total
Anfibios	2.22	4.44	3.08	9.25	1.67	-1.67	12.03
Reptiles	2.19	4.39	1.58	4.75	2.21	-2.21	6.93
Aves	2.40	4.81	2.14	6.43	2.29	-2.29	8.95
Mamíferos	1.88	3.76	2.36	7.09	1.73	-1.73	9.12
Vegetaci	2.14	4.28	1.92	5.75	2.50	-2.50	7.53

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ón							

Análisis de vulnerabilidad por especie

Anfibios: de las 12 especies evaluadas, la mayoría tuvo calificaciones arriba de 10 puntos, con promedio general de 12.03 puntos, registrando la calificación más baja la ranita plegada (Hylaplicata) con 8.00 puntos y la más alta el tlaconete de Morelos (Pseudoeuryceaaltamontana) con 16.33 puntos. Las calificaciones altas se deben a reducciones en su distribución, fragmentación, características de vulnerabilidad intrínseca, pobre habilidad de dispersión, grados de endemismo, baja tolerancia a cambios en su hábitat y poca capacidad de adaptación.

Reptiles: de las 24 especies evaluadas, la mayoría tuvo calificaciones menores a diez puntos, con un promedio general de 6.93 puntos. Se otorgó la calificación más alta a la culebra de cabeza roja (Pseudoleptodeiralatifasciata) con 13.67 puntos, y la más baja al chintete de mezquite (Sceloporusgrammicus) con 2.33 puntos. Las calificaciones bajas obtenidas en general para este grupo pueden ser el resultado de un incremento o permanencia de sus rangos de distribución y valores bajos en cuanto a vulnerabilidad intrínseca.

Aves: de las 14 especies evaluadas, la mayoría tuvo calificaciones menores a diez puntos, con un promedio general de 8.95 puntos, registrando la calificación más alta el ave semillero azul (Amaurospizaconcolor) con 14 puntos, y la más baja la paloma titibú (Leptotilaverreauxi) con cuatro puntos. Esto puede deberse a que, en general, el rango de distribución se mantiene modelado o, inclusive, se incrementa.
Mamíferos: de las 11 especies evaluadas, seis presentaron calificaciones arriba de diez puntos, para un promedio general de 9.12 puntos. La calificación más alta se registró para el murciélago hocicudo de Curazao (Leptonycteriscurasoae), con 15 puntos y la más baja fue para el venado de cola blanca (Odocoileusvirginianus) con 1.67 puntos. En general, la distribución de los mamíferos dentro de la entidad se ve fragmentada o disminuida y la vulnerabilidad intrínseca registra valores variados dependiendo de la especie.

Vegetación: de las 12 especies evaluadas, la mayoría tuvo calificaciones menores a diez puntos, con un promedio general de 8.97 puntos. La calificación más alta se

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

registró para el ahuehuete (Taxodiummucronatum), con once puntos, y la más baja para el copal santo (Burserabipinnata) con 3.33 puntos. Esto puede deberse a un posible movimiento de la selva baja hacia el norte del Estado y una contracción de los bosques templados.

Tras el análisis general de los resultados obtenidos, los autores señalan que el 30.13% de las especies evaluadas resultaron en un rango de mayor vulnerabilidad total frente a cambio climático. Entre ellas están: el teporingo o conejo de los volcanes (Romerolagusdiazi), la nutria (Lontralongicaudis), el murciélago magueyero (Leptonycterisnivalis), el murciélago (Leptonycteriscurasoae); entre los anfibios se encuentran cuatro especies de salamandras (Pseudoeuryceacephalica, P. leprosa y P. belli y Chiropterotritonchiropterus) y la rana arbórea (Plectrohylaarborescandens); entre las aves están el búho cara obscura (Asiostygius) y el ave semillero azul (Amaurospizaconcolor); en cuanto a la vegetación, se encuentra el sabino (Taxodiummucronatum). Además, dentro del rango mayor a 15 puntos se encontró a la salamandra (Pseudoeuryceaaltamontana) (16.33 puntos), la cual presentó la mayor vulnerabilidad total encontrada.

Por otra parte, el 53.42% de las especies evaluadas resultaron con una vulnerabilidad total media (de 5.1 a 10 puntos). Algunas de las especies relevantes en este rango son: la rana arbórea (Plectrohylachryses), el escorpión (Helodermahorridum), la tortuga casquito (Kinosternonintegrum) y el falso camaleón (Phrynosomaorbiculare); algunas de las aves son: el halcón aplomado (Falco femoralis), la huilota (Zenaida macroura), el halcón peregrino (Falcoperegrinus), la gallinita de monte (Dendrortyxmacroura) y el gorrión serrano (Xenospizabaileyi); entre los mamíferos están: el ocelote (Leoparduspardalis) y el tigrillo (Leoparduswiedii); en cuanto a la vegetación, se encuentra: el pasto amacollado Stipaichu, los pinos Pinus ayacahuite y P. moctezumae, una especie de encino (Quercus rugosa) y el madroño (Arbutusxalapensis).

Finalmente, el 15.6% de las especies evaluadas obtuvo la vulnerabilidad total más baja. Entre ellas se encuentran: la iguana (Ctenosaurapectinata), la tortuga estuche (Kinosternonscorpioides), la serpiente cascabel (Crotalustriseriatus), la lagartija escorpión (Gerrhonotusliocephalus), la paloma arroyera (Leptotilaverreauxi), dos especies de palo mulato (Burseracopalliferay B.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

bipinnata) y la especie con menor calificación de todo el estudio, el venado cola blanca (Odocoileusvirginianus).

Los autores concluyen que para el caso específico de Morelos y su biodiversidad, lo verdaderamente crítico no serán las variaciones promedio en el régimen de lluvias o en las temperaturas, sino la frecuencia y duración de los pulsos extremos en la presencia o ausencia de agua, o la persistencia de temperaturas extremas. Entre los efectos a corto plazo están la posible desaparición de poblaciones de ciertas especies de plantas y animales, así como los cambios en los patrones de distribución y composiciones florísticas y faunísticas de dichos reservorios.

La necesidad de entender la vulnerabilidad de los ecosistemas y sus consecuencias para las poblaciones locales y los sectores implicados en su manejo es un desafío. Algunos de los efectos que el cambio climático podría traer a la población morelense son: a) desaparición de especies útiles (por tanto, reducción en el número de especies aprovechables); b) pauperización de dieta rural por eliminación de especies; c) incremento en niveles de pobreza por escasez de especies útiles; d) menor recreación en espacios naturales y e) afectación de prácticas culturales y religiosas de pueblos indígenas o autóctonos que emplean elementos naturales.

La solución a este tipo de desafíos requiere la integración tanto de factores climáticos como socioeconómicos, para luego diseñar medidas de adaptación y mitigación adecuadas al contexto local institucional (Burton et al., 2002; Füssel, 2007; Agrawal, 2008; Boyd, 2008; Ribot, 2009).
A nivel de paisaje, particularmente crítica puede resultar la situación de los cuerpos de agua superficial y de los bosques templados del Estado ante el incremento de las temperaturas, la disminución de periodos fríos, la expansión de condiciones cálidas o los cambios en áreas para el cultivo de básicos. Lo que demandaría un esfuerzo serio de ordenamiento territorial que atienda a las condiciones esperadas bajo cambio climático.

5.3. Vulnerabilidad del sector agricultura de temporal

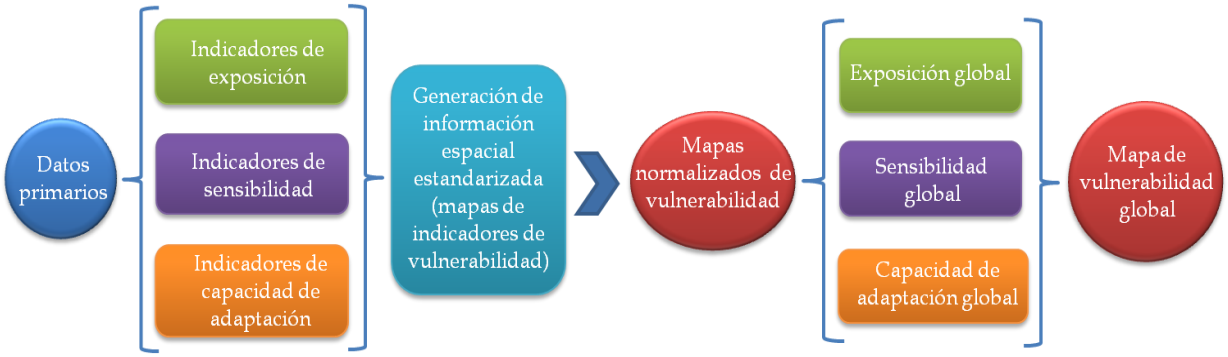
La superficie cosechada en el Estado de Morelos se ha mantenido en los últimos 40 años en el orden de 140 mil ha, siendo la agricultura de bajo temporal la principal modalidad agrícola, la cual ocupa aproximadamente las dos terceras

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

partes de la superficie cosechada. Los cultivos de maíz y sorgo grano representan casi el 75% de la superficie sembrada de temporal. Sin embargo, la posible modificación de los patrones climáticos implica un comportamiento diferente en el desarrollo de las plantas, por lo que si los cambios son pronunciados, diversos cultivos actuales dejarían de ser rentables y podrían desaparecer, dando lugar a una reconversión productiva.

El conocer dichos cambios con anticipación, por medio de indicadores cuantificables como la vulnerabilidad, permite hacer planes y evaluaciones sobre el impacto de los componentes del clima y su relación con la actividad humana, no sólo de forma global sino también local. Tal es el caso del estudio Vulnerabilidad de la agricultura de temporal al cambio climático, desarrollado por Rojano et al. (2013), cuyos resultados más sobresalientes se describen a continuación.

En dicho estudio, el análisis de vulnerabilidad se basó en la metodología propuesta por Gbetibouo y Ringler (2009), aplicada a la agricultura de riego por Ojeda-Bustamante et al. (2010) (Figura 5.5). Las proyecciones de las anomalías climáticas fueron generadas para el escenario A2 de la base de datos del IPCC (2010) y de la base de datos generada por Montero y Pérez (2008) para México a una resolución de 50 km.



Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Figura 5.5. Marco metodológico para el análisis de vulnerabilidad de la agricultura al cambio climático

A continuación se muestran los resultados generales de vulnerabilidad global y el potencial productivo de la superficie de maíz de temporal ante cambio climático.

Vulnerabilidad global

Los resultados del análisis global para los componentes de exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación se muestran a continuación. El mapa de exposición global (Figura 5.6) muestra que las zonas más expuestas se ubican hacia el sureste del Estado, en los límites con el Estado de Puebla, mientras que las zonas menos expuestas se localizan al noroeste en los límites del Estado de México. Para el caso de la sensibilidad climática (Figura 5.7), las zonas más sensibles están situadas en los Municipios de Axochiapan, Tepalcingo, Jantetelco, Jojutla, Amacuzac, Coatlán del Río, Tetecala, Jiutepec, Mazatepec y parte de los Municipios de Ocuituco, Miacatlán, Ayala, Puente de Ixtla y Tepoztlán. Por último, el mapa de capacidad de adaptación (Figura 5.8) muestra que los mayores grados de capacidad de respuesta corresponden a las zonas más marginadas y con menos capacidad de respuesta que se encuentran en el Municipio de Tetela del Volcán y Tlalnepantla, mientras que las regiones menos vulnerables y que responderán mejor a los cambios se ubican en el Centro, en los Municipios Emiliano Zapata y Zacatepec de Hidalgo.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

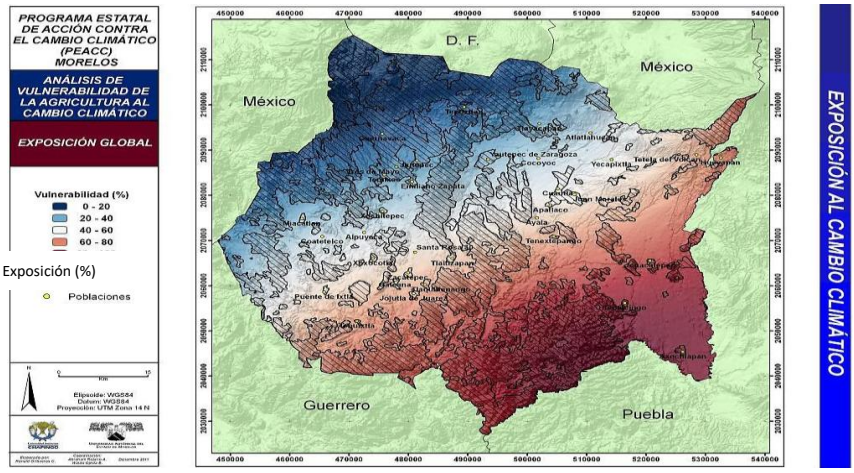


Figura 5.6. Exposición climática global para el Estado de Morelos.

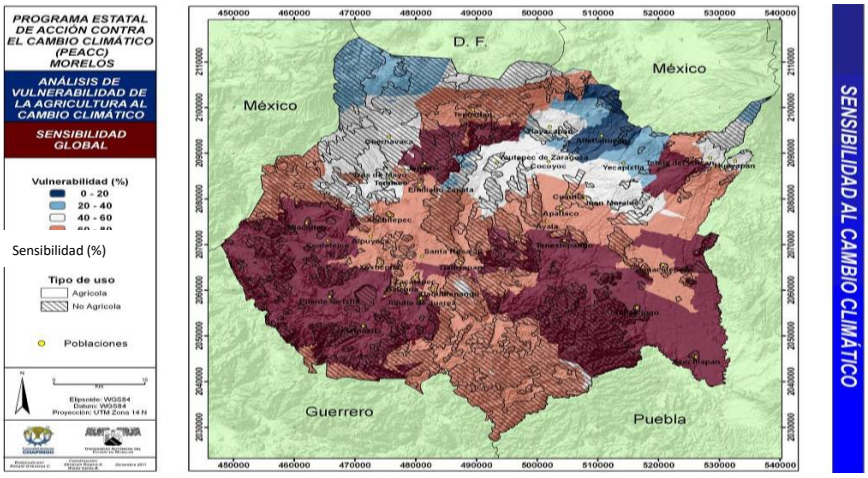


Figura 5.7. Sensibilidad climática global para el Estado de Morelos.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

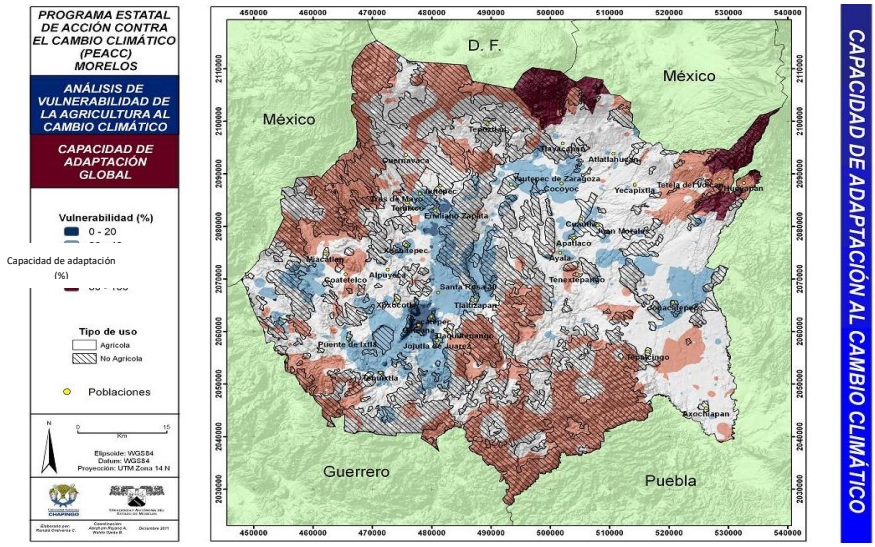


Figura 5.8. Capacidad de adaptación global para el Estado de Morelos.

Se observa una distribución desigual de la superficie para los diferentes componentes de la vulnerabilidad. Así, el componente de exposición indica que los grados de exposición están distribuidos entre el 18.44% y el 24.84%, lo que muestra que el impacto del cambio climático, desde las variables climáticas, será gradual pero uniforme para todo el Estado. El componente de sensibilidad tiene una predominancia de los grados altamente sensibles, muy sensible y sensible, con 37.99%, 36.41% y 16.91%, respectivamente, lo que muestra que gran parte del Estado será muy sensible al cambio climático. Finalmente, respecto a la capacidad de adaptación, sobresalen los grados de capacidad de adaptación (53.62%) y ligeramente adaptable (28.4%) los cuales sugiere que gran parte de Estado tendrá una buena capacidad de adaptación al impacto ocasionado por la exposición y sensibilidad climática.

Finalmente, en la figura 5.9 se muestra el mapa global de vulnerabilidad de la agricultura al cambio climático en Morelos. Las áreas más vulnerables al cambio climático se encuentran en la región sur y sureste del Estado en los límites con el Estado de Puebla, sobre todo en los Municipios de Axochiapan, Tepalcingo, Jojutla, Jantetelco y parte de los Municipios de Jonacatepec de Hidalgo y Puente de Ixtla, mientras que la zona menos vulnerable se ubica al norte, en los límites

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

entre el Estado de México y el Distrito Federal y comprende los Municipios de Huitzilac y parte de Tlalnepantla y Cuernavaca. Es posible reconocer también los rangos intermedios de vulnerabilidad ubicados en los Municipios del centro y orientados en dirección noreste-suroeste donde, se presume, mejorarán las características climáticas para la agricultura debido al incremento de la temperatura y a la menor disminución de la precipitación y las condiciones antropogénicas analizadas en este estudio. Estas regiones son las más óptimas para considerar una mejor adaptación de los cultivos a la agricultura desde todos los puntos de vista y los indicadores que se analizaron.

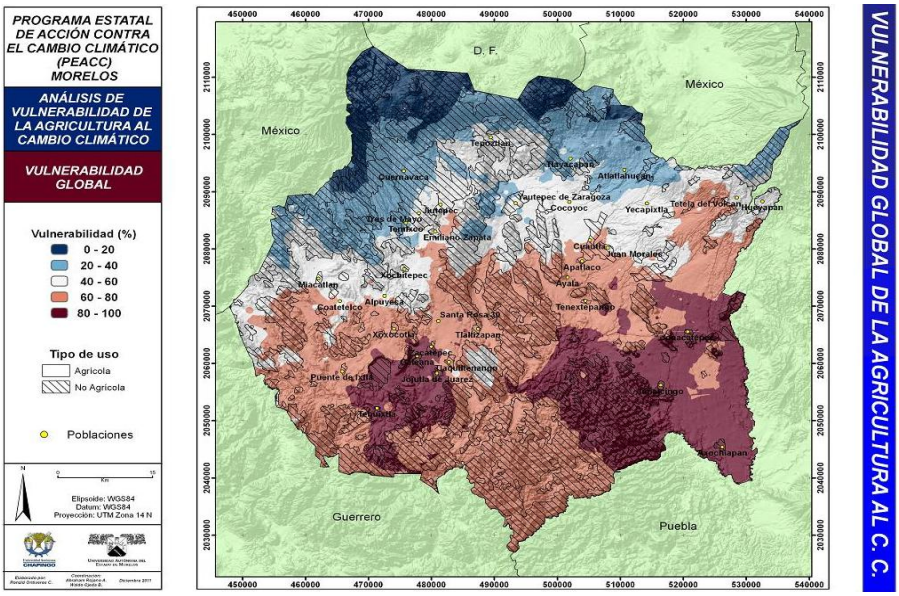


Figura 5.9. Vulnerabilidad global de la agricultura para el Estado de Morelos.

El análisis de vulnerabilidad global refleja que cerca del 78.68% de la superficie total del Estado presenta un grado desde vulnerable hasta altamente vulnerable. De esta proporción, predomina el grado muy vulnerable con 37.07%, seguido por vulnerable y altamente vulnerable con 22.11% y 19.5%, respectivamente. La priorización de estrategias y acciones para disminuir los efectos del cambio climático deben ser encaminadas a estas regiones ya que podrían ser las más afectadas y con menor grado de adaptación.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

5.3.1 Potencial productivo del maíz de temporal ante el cambio climático

Como parte del estudio de la vulnerabilidad en el Estado de Morelos, se muestra la distribución actual y futura de uno de los cultivos más representativos del Estado, como lo es el maíz. Los resultados obtenidos (Figura 5.10) muestran que la reducción de la superficie apta del Estado para el cultivo de maíz es de un 73% del total del que se dispone actualmente, además se observa que la zona apta se desplaza hacia el norte, cerca de la Sierra del Chichinautzin.

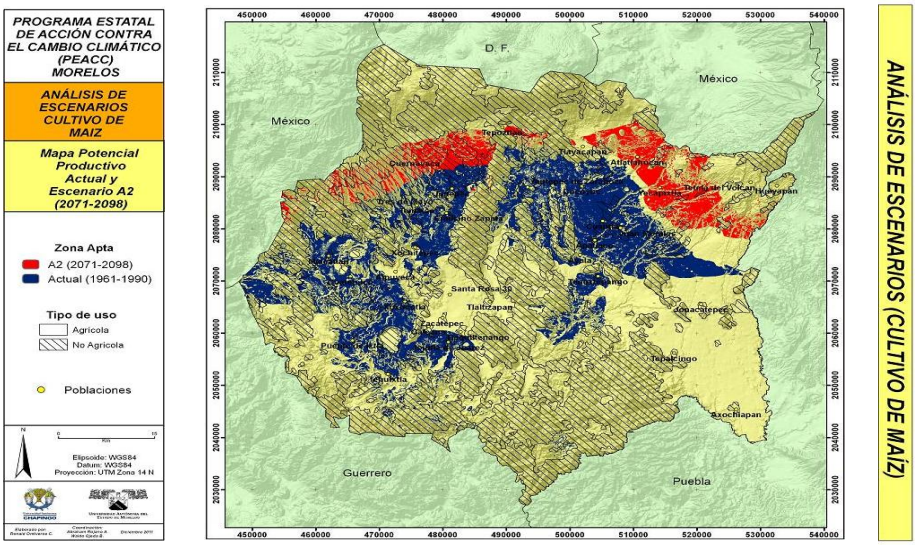


Figura 5.10. Mapa potencial productivo para el cultivo de maíz según los períodos actual (1961-1990) y el escenario A2 (2071-2098).

A manera de conclusión, puede afirmarse que la investigación adicional de tipo regional o local es necesaria para determinar los cambios a nivel más detallado para que se tome en cuenta la naturaleza dinámica de los procesos. Además, con base en las expectativas de la variabilidad del clima, se espera que quienes toman

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

las decisiones adopten las estrategias más adecuadas para minimizar los impactos del cambio climático en la agricultura estatal.

5.4. Vulnerabilidad del sector salud

Los cambios en los patrones climáticos pueden alterar la incidencia de algunas enfermedades humanas de manera directa e indirecta. Los efectos directos son aquellos que, a partir de cambios en el clima, tienen un impacto sobre el organismo humano, mientras que los indirectos afectan los sistemas biológicos y biogeoquímicos, causando alteraciones en la distribución espacial y temporal de agentes infecciosos favoreciendo la aparición de enfermedades (Martens, 1998; Ebiet al., 2006; Ebi, 2008).

Debido a lo complejo de las relaciones entre el cambio climático y la salud humana, es de suma importancia realizar estudios para tener una mayor comprensión de las múltiples interacciones y los efectos previsibles en la población mexicana, específicamente. En función de lo anterior, un grupo de investigación perteneciente al Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) (Hurtado et al., 2013) desarrolló un estudio en la materia, enfocado a desarrollar un diagnóstico de la relación entre clima y salud a través de la evaluación de enfermedades asociadas a la variabilidad y al cambio climáticos en el Estado de Morelos. Los resultados más sobresalientes de dicho estudio se describen en este apartado.

Primeramente se realizó una revisión sistemática de la literatura indexada, así como de reportes, informes técnicos y publicaciones en bases de datos electrónicas de eventos en salud, asociados al cambio climático en Morelos. Posteriormente, se realizó una selección de enfermedades sensibles al clima, prioritarias en términos de salud pública en la Entidad para, finalmente, desarrollar un análisis regional sobre los impactos de las variaciones climáticas en la salud de la población en la Entidad.

Selección y análisis de enfermedades en función de las variables climáticas

A partir de la minuciosa revisión bibliográfica, las enfermedades más representativas asociadas al cambio climático en Morelos fueron seleccionadas (Tabla 5.6) como para el análisis diagnóstico de la situación en la Entidad.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

A su vez, el análisis efectuado de dichas enfermedades en función de las variables climáticas (Tabla 5.6) mostró que todas las enfermedades analizadas presentaron una correlación significativa con al menos una variable climática en alguna de las regiones (excepto la tuberculosis). Sin embargo, la región semifría fue la que presentó una menor cantidad de correlaciones comparada con las demás. En general, las enfermedades por infecciones respiratorias agudas (IRA) (asma, neumonías y bronconeumonías) tuvieron correlaciones negativas con las variables climáticas, mientras que lo contrario ocurrió con las enfermedades diarreicas agudas (EDA) y la picadura de alacrán.

Tabla 5.6 .Matriz de correlación entre las enfermedades y las variables climáticas en las regiones norte y sur de Morelos.

Enfermedad	Región semifría			Región semicálida			Región cálida		
	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación	Temperatura mínima	Temperatura máxima	Precipitación
Asma	-0.07	0.07	-0.07	-0.36*	-0.29*	-0.13*	-0.24*	-0.21*	-0.10*
Chagas	0.03	-0.04	0.04	0.04	-0.08	0.11*	-0.12*	-0.12*	-0.04
Dengue	0.05	-0.003	0.04	0.13*	-0.14*	0.08	0.14*	-0.22*	0.05
Desnutrición	0.06	-0.001	0.03	-0.08	0.07	-0.08	0.01	0.19*	-0.08
EDA	0.45*	0.16*	0.29*	0.18*	0.002	0.29*	0.36	0.12*	0.41*

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

IRA	-0.30*	-0.02	-0.24*	-0.58*	-0.18*	-0.36*	-0.58*	-0.13*	-0.40*
Neumonías y broncone umonías	0.01	0.06	-0.04	-0.31*	-0.20*	-0.16*	-0.30*	-0.30*	-0.16*
Picadura de alacrán	0.13*	-0.05	0.06	0.63*	0.49*	0.18*	0.59*	0.65*	0.06
Tuberculosis	0.03	0.06	-0.004	0.01	-0.01	0.02	0.06	0.04	0.07

* Valores estadísticamente significativos ($p < 0.05$)A continuación se describe cada enfermedad de forma independiente:

Asma: El asma mostró una correlación negativa en las tres regiones, excepto para la temperatura máxima en la región semifría. En la región semicálida y cálida esta correlación fue significativa con las tres variables climáticas.

Enfermedad de Chagas: Esta enfermedad mostró una correlación positiva en la región semicálida con la precipitación, y una correlación negativa con la temperatura mínima y máxima en la región cálida, mientras que en la región semifría no se encontró una correlación significativa.

Dengue: En la región semifría no hubo correlación entre la morbilidad por dengue y las variables climáticas. Por otro lado, en la región semicálida y cálida se observó una correlación negativa entre la incidencia de dengue y la temperatura máxima y una positiva con respecto a la temperatura mínima.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Desnutrición: La desnutrición solamente mostró una correlación positiva en la región cálida con la temperatura máxima, incrementándose el número de casos en la temporada de calor.

EDA: En las tres regiones climáticas se observaron correlaciones positivas con las tres variables climáticas. Solamente en la región semicálida no se encontró una correlación con la temperatura máxima. En las tres regiones, los registros más altos de morbilidad en cada año se reportan meses después de que la temperatura mínima y máxima alcanzan sus valores máximos. Por su parte el aumento en la morbilidad coincide con los meses en donde se registra una mayor precipitación.

IRA: Estas infecciones siempre tuvieron una correlación negativa con todas las variables climáticas en las tres regiones, siendo la única excepción la región semifría en la que se encontró solamente una correlación entre la temperatura mínima y la precipitación. La mayor morbilidad se encontró cuando la temperatura mínima, máxima y la precipitación alcanzaban sus valores más bajos.

Neumonías y bronconeumonías: En la región semifría no se encontró ninguna correlación con alguna variable climática, mientras que en la región semicálida y cálida, la morbilidad tuvo una correlación negativa con todas las variables climáticas. Al igual que con las IRA, los mayores registros de morbilidad coincidieron con los menores valores de temperatura mínima, máxima y precipitación.

Picadura de alacrán: La incidencia de picaduras de alacrán siempre tuvo una correlación positiva en las tres regiones. En la región semifría, su incidencia se asoció con la temperatura mínima, en la región semicálida tuvo una correlación con las tres variables climáticas, y en la región cálida con la temperatura mínima y máxima; sin embargo, los mayores valores en las correlaciones se observaron con la temperatura mínima y máxima en la región semicálida y cálida.
Tuberculosis: En ninguna de las tres regiones se encontró una correlación significativa con alguna variable climática.

Finalmente, a partir de la información recopilada y analizada en el estudio, se puede concluir que las enfermedades con mayor incidencia bajo condiciones de cambio climático en Morelos, y que determinarían la vulnerabilidad de

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

comunidades y regiones por la alta tasa de morbilidad que generan, son las IRA, la picadura de alacrán y las EDA. Las IRA (asma, neumonías y bronco neumonías) presentan una correlación negativa con las variables climáticas, es decir, cuando la temperatura mínima, máxima y la precipitación disminuyen, la incidencia de estas enfermedades aumenta. Por otro lado, las EDA y las picaduras de alacrán están relacionadas positivamente con las variables climáticas, por lo que un aumento en la temperatura mínima, máxima y precipitación, incrementa la morbilidad.

Conclusiones y recomendaciones

A partir de la información recopilada y analizada del presente documento se puede concluir lo siguiente:

1. Es relativamente escasa la información sobre la relación entre variables climáticas y enfermedades en México (Chowell et al. 2004; Chowell et al. 2005; Riojas et al. 2006), y para Morelos no existen estudios de este tipo.

2. Las enfermedades asociadas al cambio climático más importantes en Morelos son el dengue, las infecciones respiratorias agudas (IRA), las enfermedades diarreicas agudas (EDA) y el alacranismo.

3. En general, las afecciones respiratorias (IRA, asma, neumonías y bronco neumonías) presentan una correlación negativa con las variables climáticas, es decir, que cuando la temperatura mínima, máxima y la precipitación disminuyen, la incidencia de estas enfermedades aumenta. Por lo tanto, es en los meses de invierno cuando se registra una mayor morbilidad.

4. Las EDA y picaduras de alacrán están relacionadas positivamente con las variables climáticas, por lo que un aumento en temperatura mínima, máxima y precipitación incrementa su incidencia. Estas condiciones se presentan en los meses de primavera y verano.

5. A pesar de que el dengue muestra resultados opuestos con la temperatura máxima y mínima, este es un problema de salud pública en Morelos como se observa en los casos del 2007 y 2008, que coinciden con la época calurosa y de lluvias.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Debido a lo anterior se formulan las siguientes recomendaciones:

1. Registrar la morbilidad por deshidratación y golpes de calor, ya que son enfermedades sensibles al clima y pudieran ser importantes de analizar para el Estado debido a que: a) la región semicálida y cálida presentan temperaturas elevadas durante la primavera y verano, b) la precipitación y, por lo tanto, la mayor humedad relativa coincide con los meses más cálidos, lo cual puede incrementar el riesgo de padecer estas enfermedades, c) en ambas regiones mencionadas anteriormente se practica la zafra (quema de caña de azúcar la cual posteriormente es recogida por trabajadores durante el día) en las épocas más calurosas del año, pudiéndose incrementar la morbilidad por estos padecimientos (Delgado 2009. Crowe et al. 2009; Crowe et al. 2010).

2. Tener un adecuado monitoreo atmosférico en Morelos, asegurando un acceso transparente, veraz y oportuno a los datos; con la finalidad de continuar investigando las asociaciones con eventos en salud sensibles al clima especialmente en las zonas de cultivo de caña, ya que al ser quemados aumenta la cantidad de partículas suspendidas en el aire, lo cual puede incrementar las enfermedades respiratorias (Cançado et al. 2006; Rossi et al. 2007; Uriarte et al. 2009; Rossi et al. 2010).

3. Poner especial énfasis a las afecciones respiratorias durante la época invernal y a las EDA y picaduras de alacrán durante los meses más cálidos.

4. Reforzar los Programas de prevención y control de enfermedades transmitidas por vector, específicamente focalizar la atención en la prevención de dengue.

6. ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RIESGO

El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), define riesgo como una función de probabilidad y magnitud de diferentes

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

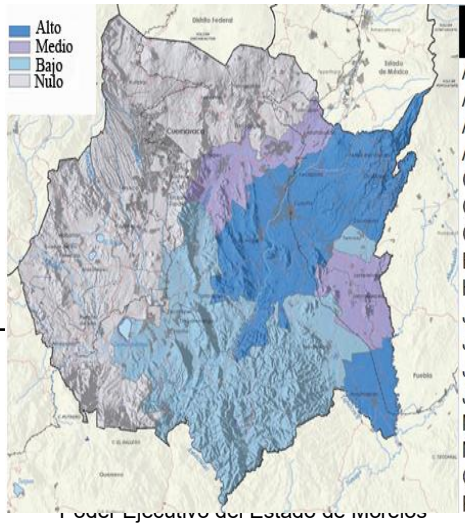
impactos (IPCC, 2007). Para el caso del Estado de Morelos, se desarrolló un estudio en la materia que tuvo como objetivo el análisis de los factores de riesgo geológicos, hidrometeorológicos y químicos en el Estado de Morelos que se deberán considerar de manera integral en la prevención del riesgo ante cambio climático o cuyos efectos actuales se verán intensificados ante los cambios proyectados de temperatura y precipitación. Los resultados obtenidos a partir de dicho estudio se describen a continuación.

6.1. Factores de riesgo geológicos

Riesgo por flujos de lodo e inundaciones

La actividad volcánica en el Estado de Morelos está constantemente monitoreada, debido principalmente a la presencia del volcán Popocatépetl. La combinación de materiales volcánicos (rocas ígneas pómez y, en mayor cantidad, ceniza) e intensas precipitaciones pueden formar flujos de lodo que se movilizan rápidamente. El principal peligro para la vida humana es el enterramiento o el impacto de bloques y otros escombros.

Se ha reportado que el 26.62% de la superficie de Morelos se encuentra en riesgo Alto de sufrir daños a causa de los flujos de lodo o inundaciones. El 10.24% de la superficie está en riesgo Medio; el 21.14% del territorio está considerado dentro de un riesgo Bajo y el 42% de la superficie del Estado tiene un riesgo Nulo (Hesselbach-Moreno et al., 2010). En la figura 6.1 se muestran los 33 Municipios y el riesgo en el que se encuentran de sufrir flujos de lodo e inundaciones.



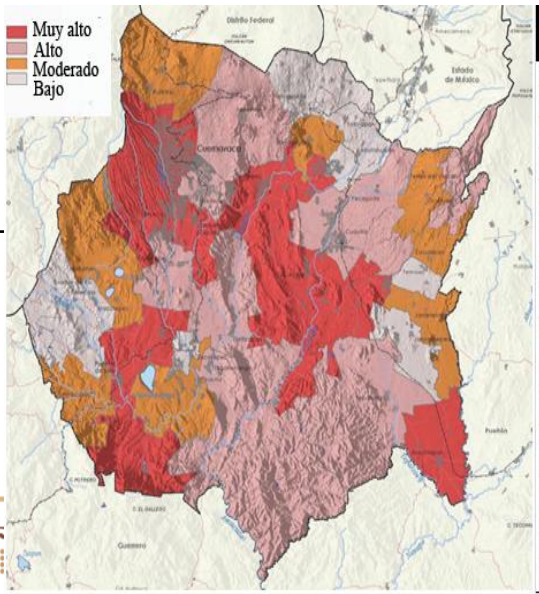
Municipio	Clasificación del riesgo	Municipio	Clasificación del riesgo
Amacuzac	Nulo	Temixco	Nulo
Atlatlahucan	Medio	Tepalcingo	Bajo
Axochiapan	Alto	Tepoztlán	Nulo
Ayala	Alto	Tetecala	Nulo
Coatlán del Río	Nulo	Tetela del Volcán	Alto
Cuautla	Alto	Tlanepantla	Nulo
Cuernavaca	Nulo	Tlaltizapán	Bajo
Emiliano Zapata	Nulo	Tlaquiltenango	Bajo
Huitzilac	Nulo	Tlayacapan	Nulo
Jantetelco	Medio	Totolapan	Nulo
Jiutepec	Nulo	Xochitepec	Nulo
Jojutla	Bajo	Yautepec	Medio
Jonacatepec	Medio	Yecapixtla	Alto
Mazatepec	Nulo	Zacatepec	Nulo
Miacatlán	Nulo	Zacualpan de Amilpas	Alto
Ocuituco	Alto	Temoac	Medio
Puente de Ixtla	Nulo		

Figura 6.1. Regiones del Estado en riesgo de sufrir flujos de lodo e inundaciones. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010.

Riesgo por derrumbes e inestabilidad de laderas

Los deslizamientos de laderas y desprendimientos de rocas son procesos geológicos comunes en la superficie de la Tierra. La erosión del terreno y la gravedad actúan constantemente en el transporte de materiales desde las zonas más altas hacia las partes topográficamente más bajas. En muchas ocasiones el peligro aumenta por la remoción de materiales para explotación (minas) o, bien, por la construcción de vías de comunicación (taludes) y asentamientos humanos en laderas y barrancas.

El 83.26% de la población morelense se encuentra en categorías de riesgo Muy Alto (47.01%) y alto (36.25%). Los Municipios en los que se presenta un riesgo Muy Alto por inestabilidad de laderas son: Axochiapan, Ayala, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Puente de Ixtla, Temixco y Yautepec. Estos Municipios abarcan el 47% de la población y el 28% de la superficie del Estado. Menos del 17% de la población habita en Municipios definidos como de riesgo Moderado y Bajo (Hesselbach-Moreno et al., 2010). En la figura 6.2 se muestran los Municipios y el riesgo en el que se encuentran de sufrir derrumbes.



Municipio	Clasificación del riesgo	Municipio	Clasificación del riesgo
Amacuzac	Medio	Temixco	Muy alto
Atlatlahucan	Bajo	Tepalcingo	Alto
Axochiapan	Muy Alto	Tepoztlán	Alto
Ayala	Muy alto	Tetecala	Bajo
Coatlán del Río	Bajo	Tetela del Volcán	Alto
Cuautla	Alto	Tlanepantla	Bajo
Cuernavaca	Muy Alto	Tlaltizapán	Alto
Emiliano Zapata	Muy Alto	Tlaquiltenango	Alto
Huitzilac	Medio	Tlayacapan	Medio
Jantetelco	Medio	Totolapan	Bajo
Jiutepec	Alto	Xochitepec	Alto
Jojutla	Medio	Yautepec	Muy alto
Jonacatepec	Bajo	Yecapixtla	Alto
Mazatepec	Bajo	Zacatepec	Bajo
Miacatlán	Medio	Zacualpan de Amilpas	Medio
Ocuituco	Medio	Temoac	Bajo
Puente de Ixtla	Muy Alto		

Figura 6.2 Regiones del Estado en riesgo de sufrir deslaves y derrumbes en laderas. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010.

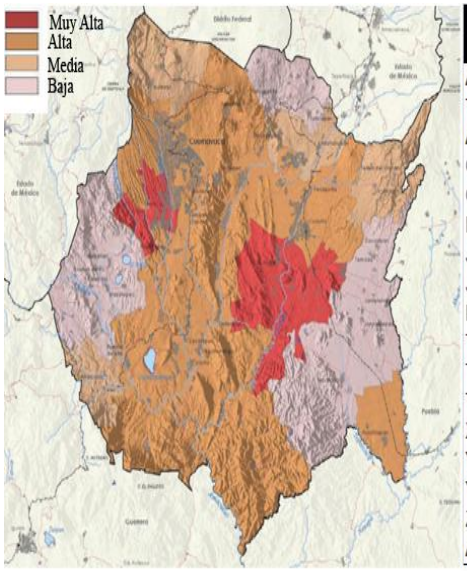
6.2. Factores de riesgo hidrometeorológicos

Vulnerabilidad ante fenómenos hidrometeorológicos

De acuerdo con Hesselbach-Moreno et al. (2010), en Morelos, la población bajo condiciones de vulnerabilidad Muy Alta ante eventos hidrometeorológicos es de cerca de 170 mil habitantes y se concentra en los Municipios de Ayala y Temixco. Más del 75% de la población total estatal se encuentra en condiciones de Alta vulnerabilidad ante fenómenos naturales, entre los que destacan Cuautla y la Zona Metropolitana de Cuernavaca, que en menos del 10% de la superficie estatal concentra al 45% de la población de la entidad y algunos de los Municipios más poblados como Cuernavaca y Jiutepec.

Bajo condiciones de vulnerabilidad Media se encuentran seis Municipios con aproximadamente 15 mil habitantes. Por su parte, los once Municipios con vulnerabilidad Baja concentran a poco más del 8% de la población total de Morelos, entre los que destacan, por tamaño de la población y extensión territorial, los Municipios de Miacatlán y Tepalcingo (Figura 6.3).

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”



Municipio	Vulnerabilidad	Población	Municipio	Vulnerabilidad	Población
Ayala	Muy alta	70,023	Atlatlahucan	Media	13,863
Temixco	Muy alta	98,560	Huitzilac	Media	14,815
Axochiapan	Alta	30,576	Ocuituco	Media	15,357
Cuautla	Alta	160,285	Tetela del Volcán	Media	17,255
Cuernavaca	Alta	349,102	Tlayacapan	Media	14,467
Emiliano Zapata	Alta	69,064	Coatlán del Río	Baja	8,181
Jiutepec	Alta	181,317	Jantetelco	Baja	13,811
Jojutla	Alta	51,604	Jonacatepec	Baja	13,598
Puente de Ixtla	Alta	56,410	Mazatepec	Baja	8,766
Tepoztlán	Alta	36,145	Miacatlán	Baja	22,691
Tlaltizapan	Alta	44,773	Tepalcingo	Baja	23,209
Tlaquiltenango	Alta	29,637	Tetecala	Baja	6,473
Xochitepex	Alta	53,368	Tlanepantla	Baja	5,884
Yautepec	Alta	84,513	Totolapan	Baja	10,012
Yecapixtla	Alta	39,859	Zacualpan	Baja	7,957
Zacatepec	Alta	33,527	Temoac	Baja	12,438
Amacuzac	Media	15,359			

Figura 6.3 Vulnerabilidad de los Municipios de Morelos ante los fenómenos hidrometeorológicos. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010.

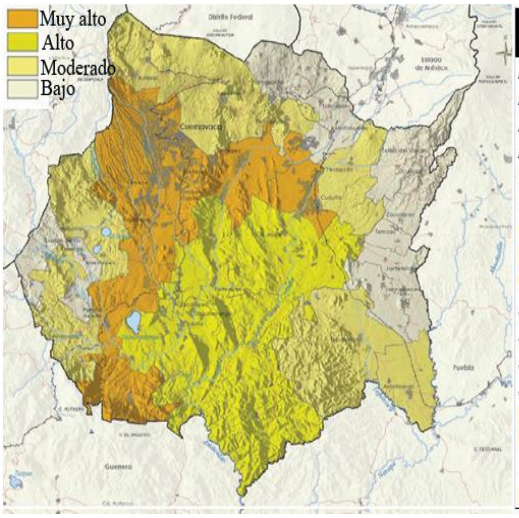
Riesgo de inundaciones pluviales

En el Estado de Morelos el período de mayor precipitación se presenta entre mayo y octubre. Es en este lapso en donde, en función del tiempo de duración e intensidad de la precipitación, la intercepción por la vegetación, la pendiente del terreno y la porosidad eficaz de la relación suelo-roca; el agua precipitada se infiltra en mayor volumen, promoviendo el incremento en la humedad de los suelos y la recarga natural a los acuíferos o, bien, escurriendo y aumentando considerablemente los caudales en los cauces de arroyos y ríos (Hesselbach-Moreno et al., 2010).

La severidad de las inundaciones se incrementa por las alteraciones en el drenado natural, la deforestación y el establecimiento de asentamientos humanos en áreas naturalmente inundables (laderas de barrancas, cauces de ríos, entre otros).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Se ha estimado que el 65.26% de la población estatal se encuentra bajo un riesgo Muy Alto de sufrir inundaciones; el 14.23% está en riesgo Alto; el 12.62% presenta riesgo Moderado y el 7.89% de la población se ubica en un riesgo Bajo (Figura 6.4)



Municipio	Vulnerabilidad	Municipio	Vulnerabilidad
Amacuzac	Media	Temixco	Muy alta
Atlatlahucan	Media	Tepalcingo	Baja
Axochiapan	Alta	Tepoztlán	Alta
Ayala	Muy alta	Tetecala	Baja
Coatlán del Río	Baja	Tetela del Volcán	Media
Cuautla	Alta	Tlanepantla	Baja
Cuernavaca	Alta	Tlaltizapán	Alta
Emiliano Zapata	Alta	Tlaquiltenango	Alta
Huitzilac	Media	Tlayacapan	Media
Jantetelco	Baja	Totolapan	Baja
Jiutepec	Alto	Xochitepec	Alta
Jojutla	Alta	Yautepec	Alta
Jonacatepec	Baja	Yecapixtla	Alta
Mazatepec	Baja	Zacatepec	Alta
Miacatlán	Baja	Zacualpan	Baja
Ocuituco	Media	Temoac	Baja
Puente de Ixtla	Alta		

Figura 6.4 Nivel de riesgo (izquierda) y vulnerabilidad (derecha) de los Municipios de Morelos por inundaciones pluviales. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010.
Riesgo por temperaturas extremas

Para Morelos se han proyectado diversos escenarios sobre los cambios que presentarán las precipitaciones totales y la temperatura media anual (Tabla 6.1).

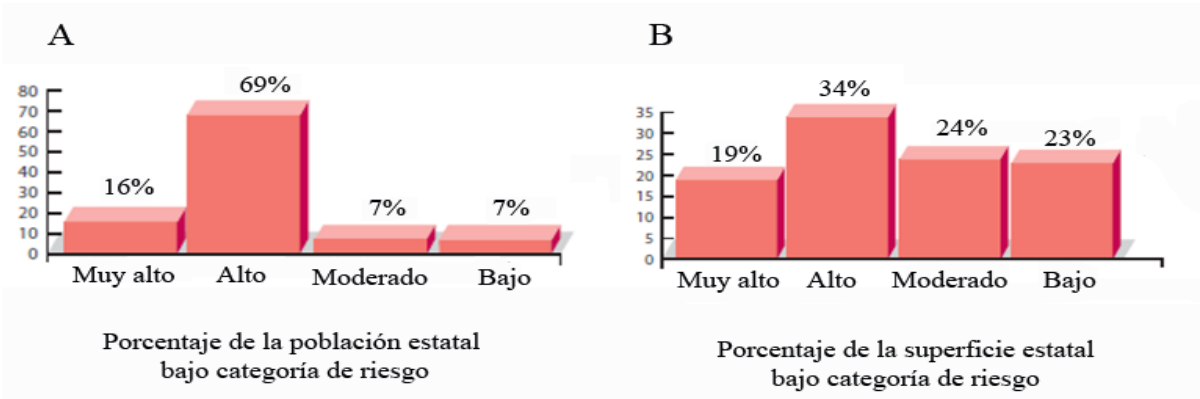
Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Tabla 6.1. Escenarios a futuro de la precipitación total y temperatura media anual.

Escenario	Precipitación total anual	Temperatura media anual
Año 2020	Variará entre +5 y -5%	Entre 0.6 y 1.4°C
Año 2050	Disminuirá entre 5 y 10%	Entre 1.0 y 2.5°C
Año 2080	Disminuirá entre 5 y 20%	Entre 2 y 4°C

Fuente: INE en
http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/futuro_morelos.html

Como se observa en la tabla anterior, las precipitaciones en Morelos disminuirán gradualmente con el tiempo sobre todo en la porción sur y las temperaturas aumentarán en la mayor parte del territorio, generando períodos más largos de sequía. En la figura 6.5 se muestran el porcentaje del territorio y la población que se encuentra expuesta a sufrir sequía. Se observa que el 69% de la población se encuentra en riesgo Alto de sequías, en tanto que en el 34% del territorio se presenta la misma condición de riesgo.



Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Figura 6.5. Porcentajes de riesgo por sequía en la población y la superficie estatal.

Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010.

La persistencia de las temporadas secas representa un riesgo para la agricultura, principalmente la que se practica en la región oriente con cultivos de sorgo, gramíneas, maíz, jitomate y cacahuate. En algunos Municipios como Amacuzac, Axochiapan, Ayala, Puente de Ixtla, y Coatlán del Río, la totalidad de su superficie se encuentra considerada bajo riesgo de sequías.

En conjunto con la sequía, otro de los efectos causado por las modificaciones en la temperatura media anual es la presencia de temperaturas máximas extremas.

En Morelos los niveles máximos de calor se presentan de marzo a junio, con importantes picos en abril y mayo. Los registros de temperatura en el período de 1941-2006, de entre 38 y 46°C, han permitido estimar que en Municipios como Jojutla, el total de su territorio se encuentra en riesgo de padecer temperaturas máximas extremas en los siguientes años. Algo similar se identifica en Puente de Ixtla, Xochitepec y Zacatepec, en donde la región meridional de estos Municipios se encuentra en la misma condición de riesgo (Hesselbach-Moreno et al., 2010).

Se reporta que un 36.3% del territorio se encuentra dentro de la categoría de riesgo Muy Alto de sufrir temperaturas máximas extremas; el 27.7% se encuentra en riesgo Alto; el 10.36% en riesgo Moderado y el 25.6% en riesgo Bajo.

En los territorios con riesgo Muy Alto se ubica el 55.7% de la población estatal; el 29.6% en riesgo Alto; el 4.9% en riesgo Moderado y el 9.7% en riesgo Bajo (atlas) (Figura 6.6A).

El riesgo más alto por temperaturas máximas extremas en el Estado se presenta en el centro y una parte del suroeste del Estado, en los Municipios de Ayala, Emiliano Zapata, Jojutla, Puente de Ixtla, Temixco, Tlaltizapán de Zapata, Xochitepec y Zacatepec.

El grupo más sensible a las temperaturas elevadas y a las oleadas de calor es la población mayor de 65 años que, en general, tiene menor capacidad termorreguladora, por lo que un aumento en la frecuencia o intensidad de las olas

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

de calor incrementaría el riesgo de mortalidad, principalmente en éstas y en aquéllas que se encuentran en situación de pobreza (Confalonieri et al., 2007) y en la población infantil.

Además de las temperaturas máximas extremas registradas en el Estado, el descenso extremo de las temperaturas también es un factor de riesgo en diversas regiones para la población, principalmente para los adultos mayores y niños pequeños, así como para las personas que carecen de hogar o que deben estar expuestos al frío durante largos períodos (Ranhoff, 2000) (Figura 6.6b).

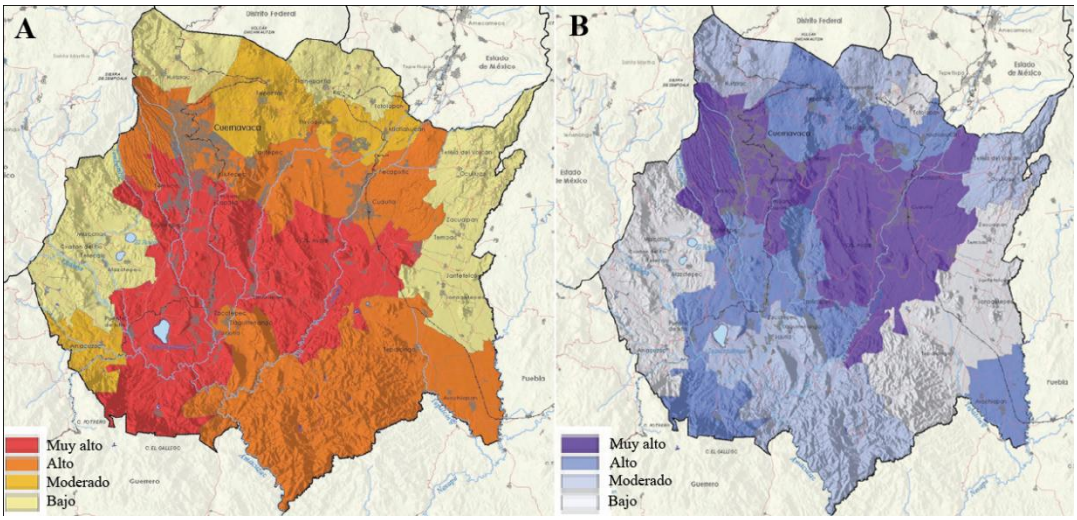


Figura 6.6. Nivel de riesgo por temperaturas máximas extremas (A) y mínimas extremas (B) en Morelos. Fuente: Hesselbach-Moreno et al., 2010.

En el Estado de Morelos, los Municipios con riesgo muy alto de temperaturas mínimas extremas son: Ayala, Cuautla, Cuernavaca, Emiliano Zapata, Jiutepec, Temixco, Yautepec y Yecapixtla. Registros de temperaturas de entre -2° a 0°C, para el período 1941-2006, aunados a la vulnerabilidad social establecen que las principales zonas de riesgo son las regiones altas de Atlatlahucan, Huitzilac y Tepoztlán.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

El 65% de la población morelense se encuentra dentro de la categoría de riesgo muy alto por temperaturas mínimas extremas; el 18% en riesgo alto; el 8% en riesgo moderado y el 9% en riesgo bajo. El porcentaje de riesgo por temperaturas mínimas extremas en la superficie del territorio estatal es similar en todos los niveles de riesgo, esto es alrededor del 24-26% (Hesselbach-Moreno et al., 2010).

6.3. Riesgo por incendios forestales

Las altas temperaturas, en combinación con períodos prolongados de sequía, favorecen la aparición de incendios. De acuerdo a información del Reporte Semanal de Resultados de Incendios Forestales (SEMARNAT-CONAFOR, 2011), en el Estado ocurrieron 240 incendios del 1º de enero al 29 de septiembre del año 2011, con un total de 2,512.20 ha afectadas (1,405.8 ha de arbustos y matorrales, 917.7 ha de pastizal y 188.7 ha de renuevos). En la tabla 6.2 se muestra el número de incendios y la superficie afectada en Morelos durante los últimos años. Los incendios representan un riesgo para el suelo y la biodiversidad, lo que implica pérdidas o efectos indeseables en otros componentes ambientales asociados.

Tabla 6.2. Incendios registrados en Morelos desde el año 2000 hasta el 2011 y superficie afectada.

Año	No. De incendios	Pastos (has)	Arbustos y matorrales (has)	Renuevos (has)	Arbolado adulto (ha)	Total superficie afectada (ha)
2000	266	320	606	0	41	967
2001	160	213	234	0	15	462
2002	227	124	553	0	42	719
2003	226	188	484	15	0	687
2004	123	41	164	4	0	209

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

2005	182	89	359	6	0	454
2006	176	269	601	18	0	888
2007	126	145	170	9	3	327
2008	214	292	496	50	4	842
2009	189	257	370	49	2	678
2010	140	92.25	1	3.6	179.78	416.63
2011*	240	917.7	1405.8	188.7	0	2752.2

* Período del 1º de enero al 29 de septiembre

Fuente: SEMARNAT 2009 y 2010, SEMARNAT-CONAFOR 2011

Finalmente, una vez que se han detectado factores de riesgo asociados o incrementados por los efectos del cambio climático, deben proponerse y, posteriormente, adoptarse ciertas medidas de adaptación que le permitirán a la sociedad contender con esta situación. Las medidas de adaptación que se implementen en Morelos, como un conjunto de actividades, acciones, decisiones y actitudes, influirán en la toma de decisiones.

6. OBJETIVOS Y METAS DEL PEACCMOR

7.1. Objetivo general

Brindar, coordinar e impulsar acciones públicas en el Estado de Morelos, con base en sus características naturales, sociales y económicas, para contribuir a las metas nacionales de mitigación y prevenir los riesgos e impactos previsibles del cambio climático; mediante medidas concretas para evitar, reducir y capturar

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

emisiones de GEI, así como el establecimiento de estrategias de adaptación ante el cambio climático.

7.2. Objetivos específicos

El PEACCMor comprende siete objetivos específicos:

1. Brindar información técnico-científica general para la planeación de políticas y acciones ante el cambio climático en sectores clave para el desarrollo del Estado;
2. Establecer políticas públicas para la mitigación de emisiones de GEI;
3. Proponer orientaciones para la construcción de capacidades y estrategias de adaptación;
4. Sensibilizar y fortalecer a la población, a partir del conocimiento sobre los efectos del fenómeno de cambio climático, con la finalidad de implementar acciones para la disminución de las emisiones de GEI y favorecer el diseño y adopción de medidas de adaptación;
5. Sentar las bases de información para prevenir y disminuir los posibles riesgos hacia la población y sus actividades ante los impactos esperados del cambio climático;
6. Promover líneas de investigación e innovación tecnológica en materia de cambio climático, y
7. Brindar una plataforma de acciones para gestionar recursos financieros destinados a proyectos de mitigación de emisiones de GEI y medidas de adaptación frente a sus efectos.

7.3. Metas

El PEACCMor, plantea dos metas primordiales, establecer las bases para generar programas gubernamentales que permitan la mitigación de GEI de manera constante y sistemática en todas las regiones del Estado, y otra enfocada a generar medidas integrales para la adaptación del Estado ante el cambio climático.
Dependiendo de la magnitud y alcance de cada uno de los programas y medidas integrales, la implementación podrá ser en el corto, mediano y largo plazo que para efectos de este programa serán de 1 a 3 años, 3 a 6 y más de 6 años respectivamente.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Estas metas estarán alineadas a la política nacional de reducción de 30% de las emisiones con respecto a la línea base en el 2020 y un 50% de reducción de emisiones en relación con las emitidas en el año 2000. Estas metas podrán alcanzarse siempre y cuando se disponga de apoyos financieros y tecnológicos y se someterán a revisión en los procesos de actualización del inventario estatal de gases de efecto invernadero.

El seguimiento a las líneas de acción se realizará mediante la implementación de un sistema de Medición Reporte y Verificación en el cual las dependencias emitirán reportes anuales.

Es la Dirección General de Energía y Cambio Climático adscrita a la Subsecretaría de Planeación para el Desarrollo Sustentable de la Secretaría de Desarrollo Sustentable la encargada de orientar, motivar y participar en la realización de estudios que permitan cuantificar los costos de actividades de mitigación y adaptación al cambio climático, así como establecer metas a corto, mediano y largo plazo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (PO, 2012).

7.4. Vigencia

El PEACCMor, propone diversas estrategias, basadas en investigaciones realizadas en el periodo de 2011-2012 y las opiniones de expertos, que podrían actualizarse periódicamente con la aparición de investigaciones recientes.

7.5. Transversalidad

Las estrategias que se plantean en el PEACCMor son de aplicación transversal entre diferentes sectores. Por lo tanto, es importante la integración de las diferentes Secretarías de Despacho del Estado de Morelos. Para ello es recomendable el establecimiento de una instancia que coordine la operación transversal de la política pública de Cambio Climático en el Estado de Morelos tal y como se considera en la Ley General de Cambio Climático.

De acuerdo a lo publicado en el periódico oficial Tierra y Libertad es la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Poder Ejecutivo Estatal, a través de la Subsecretaría de Planeación para el Desarrollo Sustentable, la encargada de conducir la política estatal en materia de cambio climático, establecer y regular e instrumentar en el

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ámbito del Estado de Morelos las acciones para la mitigación y adaptación al cambio climático de conformidad con la Ley General de Cambio Climático, los tratados internacionales aprobados y las disposiciones jurídicas estatales aplicables (PO, 2012).

7.6. Instrumentos

El pleno cumplimiento de los objetivos del PEACCMor requiere de crear, fortalecer o adecuar instrumentos legales, financieros, institucionales, así como de participación y consulta ciudadana entre los que se encuentran:

1. Promover la formulación de la Ley Estatal de Cambio Climático del estado de Morelos;
2. Impulsar la creación de mecanismos de Medición Reporte y Verificación MRV para cada una de las medidas de mitigación y acciones de adaptación;
3. Establecer incentivos económicos y fiscales a las actividades económicas de los sectores público y privado. En particular, crear el Fondo Estatal de Cambio Climático;
4. Propiciar la aplicación de acuerdos internacionales relativos a modalidades para financiar la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que se implementen en las futuras Conferencias de las Partes (COP) de la CMNUCC;
5. Procurar la ampliación los programas de educación, capacitación comunicación y difusión para enfrentar los efectos del Cambio Climático;
6. Impulsar la investigación y desarrollo tecnológico en materia de cambio climático;
7. Impulsar la cooperación interestatal, nacional e internacional;
8. Promover el establecimiento de la Comisión Estatal de Cambio Climático;
9. Consolidar el carácter de política transversal de la acciones de mitigación y adaptación frente al Cambio Climático;
10. Proponer la reorientación del presupuesto del Gobierno Estatal para la implementación de medidas de adaptación y mitigación;
11. Fortalecer la Comisión Técnica de Calentamiento Global Antropogénico del Consejo Consultivo Estatal para el Desarrollo Sustentable;
12. Impulsar la expedición del Reglamento Estatal de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero que defina los factores límite de emisión de GEI específicos para el estado de Morelos, y

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

13. Propiciar el desarrollo de recursos humanos y la construcción de capacidades en torno a la problemática del calentamiento global antropogénico.

7. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL ESTADO DE MORELOS

8.1. ENERGÍA

Los procesos de generación y uso de energía son de vital importancia para el desarrollo económico de la sociedad, sin embargo, el aumento global de las concentraciones atmosféricas de CO_2 y otros GEI, derivado principalmente de la dependencia energética ligada al consumo masivo de combustibles fósiles, es en gran medida responsable del fenómeno del cambio climático (Rosemberg et al., 2008).

Los datos recabados por el Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2010, señalan que las actividades relacionadas con la generación y uso de la energía son responsables de más del 60% del total de emisiones de GEI en México (SEMARNAT-INECC, 2012), mientras que en el Estado de Morelos la categoría Energía es una de las de mayor impacto. De acuerdo con el Inventario de Emisiones de GEI del Estado de Morelos, en el año 2009 cerca del 43% de las emisiones totales de CO_2, CH_4 y N_2O, entre otros gases, provenían de las actividades de esta categoría, siendo la quema de combustibles fósiles para el transporte automotriz la principal causa de liberación de estos gases (Figura 8.1), sin dejar de lado las emisiones indirectas generadas por el consumo de energía eléctrica en diferentes actividades, así como el uso residencial de combustibles, categorías que le siguen en importancia (Ortiz-Hernández et al., 2013).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Debido a la cantidad de emisiones generadas en esta categoría en el Estado de Morelos, especialmente las relacionadas al transporte terrestre, se evidencia la necesidad del planteamiento y la implementación de estrategias que permitan la reducción de dichas emisiones en los próximos años.

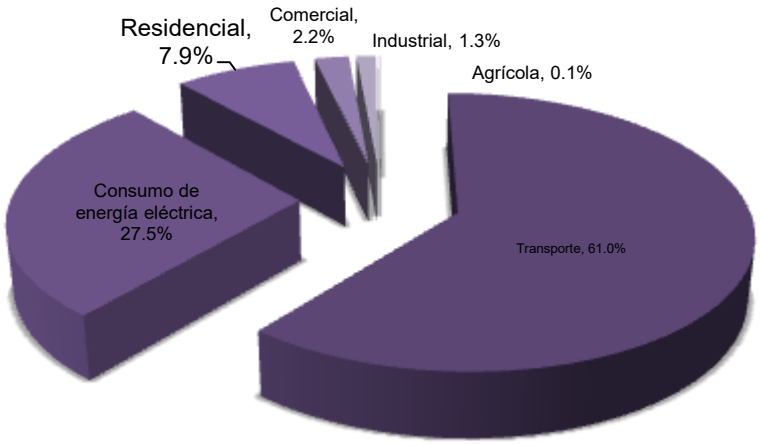


Figura 8.1. Principales fuentes de emisión de CO_2eq de la categoría energía en el Estado de Morelos (2009).

En este sentido se proponen las siguientes estrategias:

1. La evaluación sistemática del potencial de generación de energía limpia y renovable en el Estado con diversas tecnologías como son:
- Centrales hidroeléctricas de pequeña escala
- Centrales solares
- Centrales eólicas
- Centrales de biomasa

2. La promoción del cambio de fuente de suministro eléctrico a centrales de energía limpia y renovable en Entidades Públicas Estatales y Municipales. Esto implicaría, además, un ahorro tarifario interesante.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

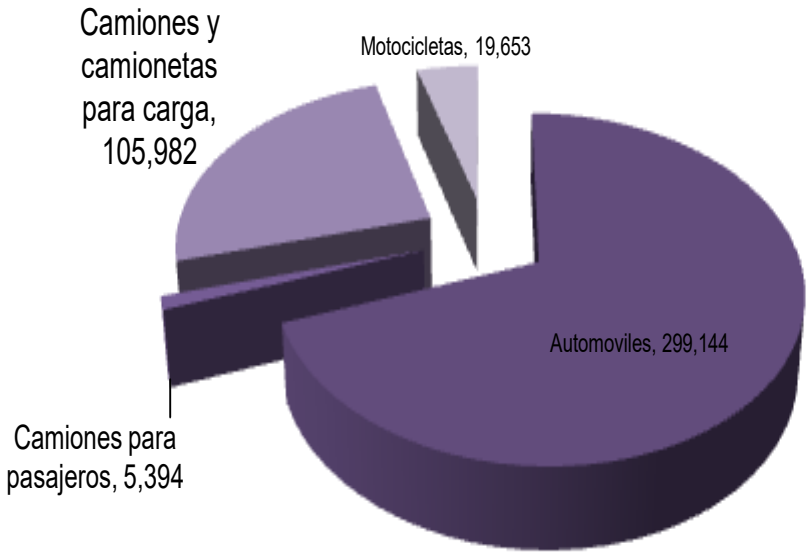
3. El fomento eficaz a la investigación y desarrollo tecnológico en materia de energía limpia y renovable, para convertir a Morelos en un polo tecnológico de referencia a nivel latinoamericano.

4. Fomento eficaz a la creación y expansión de empresas de base tecnológica y otras formas de vinculación con IES (Instituciones de Educación Superior) y CPI (Centros Públicos de Investigación), en materia de energía limpia y renovable, así como promover la exportación de bienes y servicios relacionados.

5. Control sistemático de pérdidas y desperdicios de agua en los usos doméstico, público-urbano, agrícola, industrial y otros, ya que ese volumen lleva incorporada gran cantidad de energía que se utiliza para su extracción, conducción, distribución y tratamiento.

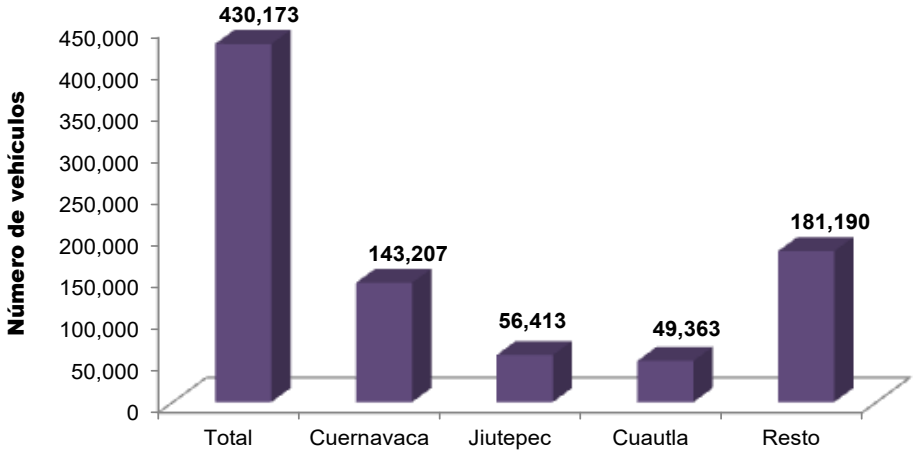
8.1.1. Transporte terrestre

La explosión demográfica, las condiciones socio-económicas de la población y la falta de un transporte público eficiente, han influido en las familias para adquirir automóviles propios, generando el incremento del parque vehicular en Morelos y en el país en general. El problema de la contaminación no sólo depende de la cantidad de vehículos, sino también de las características de los combustibles —el consumo de combustible está relacionado con la cantidad de emisiones (Urbina-Ortiz, 2009) —, de las condiciones de los vehículos y de las vialidades. Según estadísticas del INEGI, en el año 2011, se registraron 430,173 vehículos automotores en el Estado de Morelos (Figura 8.2), de los cuales los automóviles de uso privado representaban cerca del 70%. La distribución de estos vehículos a lo largo del territorio morelense es heterogénea; sin embargo, más del 50% se concentra en sólo tres Municipios (Cuautla, Cuernavaca y Jiutepec) (Figura 8.3). En conjunto estos automóviles generan más de 2.5 millones de Gg de CO_2eq anualmente, derivados de la quema de gasolina y diesel, principalmente (Ortiz-Hernández et al., 2013).



Aprobación
Publicación
Vigencia
Expidió
Periódico Ofic

Figura 8.2. Distribución por tipo de vehículos automotores en el Estado de Morelos en el año 2011 (INEGI, 2011).



Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Figura 8.3. Distribución municipal por número de vehículos automotores registrados en el año 2011 en el Estado de Morelos (INEGI, 2011).

Las acciones propuestas para mitigar los efectos directos de las emisiones de GEI en el Estado de Morelos generadas por los vehículos automotores particulares se enlistan en la tabla 8.1.

Tabla 8.1 Medidas de mitigación propuestas para la categoría Energía: transporte público y automóviles particulares en el Estado de Morelos

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Transporte particular	Instalación de convertidores catalíticos en automóviles con más de 15 años de antigüedad (importados y nacionales)	A México ingresan al año aproximadamente 146 mil automóviles provenientes de los EE.UU, modelos con antigüedad hasta de 15 años. Dichos automóviles obsoletos son altamente contaminantes. En Morelos se estima que circulan aproximadamente 8 mil automóviles	GOBIERNO FEDERAL SHCP INEGI GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Movilidad y Transporte Secretaría de Hacienda Estatal	Regulación del parque vehicular del Estado de Morelos Disminución de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica	Recabar información estadística de acuerdo al modelo de los vehículos registrados en Morelos Campañas de regularización de vehículos Disminución de cuotas de regularización Subsidio o crédito para adquisición e instalación de los dispositivos catalizadores Adecuación del marco	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		provenientes de EE.UU.			legal (Ley de Cambio Climático del Estado de Morelos)	
	Promover el uso de automóviles híbridos y eléctricos	Los automóviles híbridos tienen doble motor, uno de combustión interna y otro eléctrico. El motor de combustión interna es utilizado únicamente para complementar las carencias de la potencia y autonomía del motor eléctrico.	GOBIERNO FEDERAL SHCP GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Hacienda Estatal Industria automotriz	Incremento en la calidad del aire Disminución en la contaminación auditiva	Incentivos fiscales Descuentos en el pago de verificación, tenencia o derechos Facilidades para la obtención de créditos Subsidios para descuentos en la adquisición Establecer un corredor eléctrico y centros de carga rápida	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
					Establecer convenios con industria automotriz	
	Construcción y adecuación de infraestructura urbana y equipamiento para el uso de bicicletas como medio de transporte ecológico	La construcción y adecuación de la infraestructura y equipamiento vial permitirá la promoción del uso masivo y seguro del transporte no motorizado como medio de movilidad urbana en los primeros cuadros de las ciudades y pueblos mágicos de	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos Municipales Policía vial	Incremento en la calidad del aire Disminución de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica Aumento de la salud	Programas de desarrollo para la construcción de estaciones y carriles confinados para bicicletas Establecimiento de períodos (fines de semana) y zonas determinadas de la ciudad. Campañas de educación	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		Morelos.				
	Instalación de semáforos inteligentes en zonas metropolitanas	Los semáforos inteligentes están provistos de sensores capaces de detectar la intensidad del tráfico vehicular regulando el tránsito automáticamente. Así mismo permiten el paso de los peatones a través del uso de botones, acorde al flujo de vehículos Esta estrategia puede combinarse con	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Movilidad y Transporte Gobiernos Municipales Policía Vial Tránsito Municipal	Disminución del tráfico automovilístico y tiempos de desplazamiento Incremento en la calidad del aire	Recabar información estadística sobre rutas más congestionadas en las zonas urbanas Actualización de los Reglamentos de Tránsito para incluir sanciones para quien no respete lineamientos establecidos Programas de desarrollo para la construcción, ampliación y mejora de	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		monitoreo por cámaras y un centro de tráfico vehicular			vialidades Campañas de educación	
	Promover el uso de etanol como combustible alterno o como aditivo de la gasolina	Basado en la experiencia internacional, se plantea la utilización de una proporción inicial del 5% de etanol como combustible alternativo en mezcla con las gasolinas	GOBIERNO FEDERAL SAGARPA PEMEX GOBIERNO ESTATAL SEDAGRO Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría	Incremento en la calidad del aire Generación de empleos Reactivación del sector agrícola en la producción cañera del Estado	Campañas de educación y capacitación Apoyos e incentivos a los productores Subsidios para la adquisición y adecuación de infraestructura en los ingenios. Subsidios a los biocombustibles	Mediano y largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			de Movilidad y Transporte Instituciones de Educación Superior		Adecuación del marco legal Adecuación a la infraestructura para el expendio de combustibles Impulsar la investigación y el desarrollo tecnológico de combustibles alternos	
	Establecer un programa de eliminación gradual de reductores de velocidad (topes) en	Diversos estudios demuestran que los reductores de velocidad provocan un incremento de hasta 40 veces	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Educación	Disminución del tráfico automovilístico y tiempos de desplazamiento Reducción en	Campañas de educación dirigidas a peatones y automovilistas Regulación y diseño de reductores de	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	algunas zonas y vialidades del Estado, sustituyéndolos por una adecuada señalización con pintura en el asfalto	en las emisiones de GEI y 21 veces en el consumo de combustible, debido al constante frenado y arranque	Secretaría de Movilidad y Transporte Gobiernos municipales Policía vial	consumo de combustibles y derivados fósiles Incremento en la calidad del aire y de la cultura vial	velocidad Instalación y mejora de los señalamientos viales tanto a los costados como en el pavimento	
	Promover la renovación del parque vehicular y la chatarrización del viejo	En el año 2011 se registraron aprox. 300 mil automóviles particulares en Morelos, que representan cerca del 70%del total de vehículos automotores. Esta cantidad	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Movilidad y Transporte Instituciones de Educación	Disminución del tránsito automovilístico y tiempos de desplazamiento Reducción en consumo de combustibles y derivados fósiles	Investigación sobre la cantidad de vehículos máximos permisibles en la entidad Establecer Programas continuos de monitoreo, cuotas y responsabilidades de usuarios	Corto y mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		sobrepasa la capacidad de carga que soporta el territorio morelense e influye significativamente en el deterioro ambiental de la región.	Superior	Incremento en la calidad del aire y de la cultura vial	Campañas de educación y capacitación Adecuación del marco legal	

El transporte de carga y el servicio público de pasajeros son de vital importancia para la economía de las ciudades actuales. El transporte de carga permite suplir por una parte las necesidades de movilización de insumos y materias primas para las diferentes industrias y por otra, la de productos destinados a los centros de distribución y venta directa a los ciudadanos. Por su parte, el servicio público de pasajeros facilita la movilidad adecuada de las sociedades citadinas, a través de diferentes puntos de las ciudades como son las unidades habitacionales y los diferentes centros de trabajo (Eichhorst, 2010).

El tránsito de camiones de carga y distribución por las vialidades principales de las ciudades, principalmente en horarios pico, genera un incremento en las emisiones de GEI, debido a su gran tamaño y el peso inherente a su carga. Estos camiones dificultan el tránsito disminuyendo la velocidad promedio de circulación y como consecuencia las emisiones de los demás vehículos que transitan en el mismo tramo se elevan. Por tal motivo, la implantación de acciones que permitan reorganizar las rutas y horarios de circulación de los camiones de carga, así como

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

nuevos esquemas de distribución, centrales de abasto y movilidad con vehículos más eficientes, son algunas de las propuestas de este programa para abatir sus emisiones.

Por su parte, el servicio de transporte público de pasajeros es una necesidad social para las grandes ciudades, pero también una oportunidad para generar opciones que permitan disminuir las emisiones generadas por los vehículos automotores de uso particular, el acceso a un transporte público seguro y de calidad, permitirá la migración de los ciudadanos del uso particular de vehículos a opciones más sustentables, como el uso del transporte público compartido o de cero emisiones (Eichhorst, 2010). En las grandes ciudades del mundo se cuenta con sistemas de transporte colectivo, como redes de trenes subterráneos o camiones de pasajeros, que dan servicio a un gran número de la población y han sido utilizados como estrategias para mitigar las emisiones de GEI. Un ejemplo de esto fue la implantación del Metrobús en la Ciudad de México. Esta estrategia de transporte incluye el uso de autobuses de gran capacidad, que transitan por carriles de uso exclusivo con una adecuada planeación de horarios y rutas para disminuir el tiempo de traslado y el nivel de emisiones generado. Actualmente, este sistema cuenta con 4 líneas que recorren 95 km de la Ciudad de México; según cifras del Gobierno de la Ciudad de México, esta estrategia ha permitido la mitigación de 110,000 t anuales de emisiones de CO_2 hacia la atmósfera (Metrobús, Ciudad de México, 2013).

Las acciones de mitigación propuestas en este Programa en la categoría de transporte, camiones de carga y servicio público de pasajeros, en Estado de Morelos se enlistan en la tabla 8.2.

Tabla 8.2 Medidas de mitigación propuestas para la categoría Energía: transporte, camiones de carga y transporte público de pasajeros, en el estado de Morelos

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Transport	Diseñar y establecer un sistema de transporte público sustentable tipo Bus Rapid Transit (BRT), en las principales vialidades de las zonas metropolitanas	El "MOREBUS" se plantea como un sistema de transporte basado en autobuses de alta capacidad y tecnología (ahorro de combustible o uso de combustibles alternos), que brinde movilidad urbana de manera	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Movilidad y Transporte Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobierno Municipal Secretaría de Desarrollo Urbano	Disminución del tránsito automovilístico y tiempos de desplazamiento debido al cambio de modalidad Incremento en la calidad del aire Disminución de enfermedades relacionadas con la	Vinculación estrecha entre sectores implicados: convocatoria para concertación y consulta a sectores gubernamental, empresarial, académico y sociedad en general Elaboración de un Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS), que permita	Corto y mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
e de carga y público de pasajeros		rápida y segura por medio de la integración de una infraestructura preferente (carril exclusivo, zonas de ascenso y descenso de usuarios, facilidades para personas con capacidades diferentes), operaciones rápidas y	Policía vial Iniciativa Privada	contaminación atmosférica Reducción en consumo de combustibles y derivados fósiles	la implantación de formas de desplazamiento más sustentables Modernizar el parque vehicular de transporte público urbano de pasajeros (camiones y taxis) Recabar información estadística sobre las rutas más	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		frecuentes, sistema de pago automatizado y excelencia en la calidad del servicio. Contemplar establecimiento inicial del sistema en el Municipio de Cuautla como modelo de implement			congestionadas en las zonas urbanas Reingeniería vial para reorganizar las rutas de transporte actual Programas de desarrollo para la construcción de las estaciones o carriles confinados Campañas	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		ación			de educación y difusión	
Transporte de carga y público de pasajeros	Establecer una o dos centrales camioneras únicas en principales zonas metropolitanas de Morelos	El establecimiento de una central camionera en la zona metropolitana del Valle de Cuernavaca permitiría reubicar a las terminales camioneras de las diferentes líneas ubicadas en centro	GOBIERNO FEDERAL SEDESOL SCT GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Movilidad y Transporte.	Disminución del tráfico automovilístico y tiempos de desplazamiento Reducción en consumo de combustibles y derivados fósiles Increment	Planeación de la ubicación y conexiones con el transporte público urbano. Programas de desarrollo para la construcción Coordinación entre las instancias relacionada	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		de la ciudad	Gobierno Municipal Secretaría de Desarrollo Urbano Iniciativa Privada	o en la calidad del aire Disminución de enfermedades	s	
	Establecer un programa de sustitución gradual de los vehículos que prestan servicio de transporte	Los automóviles eléctricos no generan GEI durante su funcionamiento	GOBIERNO FEDERAL Secretaría de Economía GOBIERNO	Reducción en consumo de combustibles y derivados fósiles Incremento en la calidad	Incentivos fiscales, como descuentos en el pago de tenencia Facilidades para la obtención de créditos o	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	sin itinerario fijo (taxis) por vehículos eléctricos o híbridos		ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Administración Secretaría de Movilidad y Transporte Iniciativa Privada	del aire Disminución de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica	esquemas de cofinanciamiento Subsidios para descuentos en la adquisición Capacitación a choferes y concesionarios En el caso de vehículos eléctricos prever la instalación	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Transporte de carga y público de pasajeros			Industria Automotriz		de estaciones de recarga con energía solar fotovoltaica	
	Rediseñar el sistema de puntos de ascenso y descenso de pasajeros para el transporte público urbano	Las paradas continuas fomentan la disminución de la fluidez del tráfico vehicular en las vialidades provocando que los vehículos automotores generen mayores emisiones	Gobierno Estatal Secretaría de Movilidad y Transporte Secretaría de Información y Comunicación Secretariía de Obras Públicas	Disminución del tráfico automovilístico y tiempos de desplazamiento Reducción en consumo de combustibles y derivados fósiles	Establecimiento de logísticas para la organización de horarios, paradas y rutas Campañas de educación Incentivos y capacitación a policías	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		de GEI por frenado y arranque, así como por mantener en funcionamiento el vehículo	Gobierno Municipal Secretaría de Desarrollo Urbano Policía Vial	Incremento en la calidad del aire	de tránsito, adecuación del marco legal	
	Incentivar el uso del Gas Natural como combustible para transporte de pasajeros	Se plantea la modificación del transporte colectivo de pasajeros para la utilización de Gas Natural como combustible, debido	GOBIERNO FEDERAL SENER PEMEX GOBIERNO ESTATAL	Generación de empleos Incremento en la calidad del aire	Ampliar el número de concesiones para el suministro de gas LP para uso en transporte Inversión de capital privado	Largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		a que es menos contaminante que el diesel o la gasolina	Secretaría de Desarrollo Sustentable Iniciativa Privada		Incentivos fiscales a los concesionarios, para la adecuación de las unidades Campañas de capacitación a choferes y concesionarios	
Transport	Promover el uso de	Se plantea la	GOBIERNO	Generación de	Vinculación con	Largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
e de carga y público de pasajeros	biodiesel como combustible alternativo para transporte de pasajeros.	utilización de una proporción inicial del 20% de biodiesel como combustible alternativo en mezcla con el diesel derivado del petróleo	FEDERAL SAGARPA PEMEX GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría	empleos Reactivación del sector agrícola Incremento en la calidad del aire Disminución de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica	Instituciones de Educación Superior Investigación para la producción de biodiesel a partir de residuos orgánicos Campañas de educación y capacitación en la tecnología de producción de biodiesel	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			de Desarrollo Agropecuario Instituciones de Educación Superior Iniciativa Privada		Campañas de capacitación e introducción de nuevos cultivos (soya) para extracción de aceites Apoyos e incentivos a los productores Subsidios a biocombustibles Adecuación del marco	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
					legal Permitir a los concesionarios de las gasolineras la venta de combustibles alternativos	
	Promover el uso de etanol como aditivo a la gasolina del transporte de pasajeros	Se plantea la utilización de una proporción inicial del 5% de etanol como aditivo en gasolinas	GOBIERNO FEDERAL SAGARPA PEMEX GOBIERNO ESTATAL	Generación de empleos Reactivación del sector cañero Incremento en la	Vinculación con Instituciones de Educación Superior Investigación para la producción de etanol a partir de	Largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Secretaria de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Desarrollo Agropecuario Instituciones de Educación Superior	calidad del aire Disminución de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica Mejorar las finanzas públicas de los ingenios azucareros	caña de azúcar Campañas de educación y capacitación en la tecnología de producción de etanol Impulsar la reconversión tecnológica en los ingenios azucareros que les permita producir etanol a	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Iniciativa Privada		partir de jugo directo o melazas Apoyos e incentivos a los productores Subsid Adecuación del marco legal Permitir a los concesionarios de las gasolineras la venta de combustibles	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
					alternativos	
	Promover el uso de bicitaxis y mototaxis en el Estado	Promover estrategias y proyectos para impulsar el uso vehículos ligeros y transporte no motorizado como medio de movilidad en colonias urbanas, pueblos mágicos y zonas rurales del Estado	GOBIERNO ESTATAL Secretaria de Movilidad y Transporte Secretaria de Turismo Gobierno Municipal Secretaría de Desarrollo Urbano Policía vial	Disminución del tránsito automovilístico Incremento en la calidad del aire Disminución de enfermedades Fomento al turismo Generació	Esquemas de regulación y otorgamiento de concesiones Facilidades para la obtención de créditos Subsidios para descuentos en la adquisición Campañas de	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Secretaría de Turismo Iniciativa Privada	n de empleos	educación, difusión y capacitación	
	Implementar un sistema de transporte escolar para estudiantes del nivel de educación básica y media superior inscritos en planteles públicos y privados	Se plantea el establecimiento del transporte escolar para reducir al tránsito en horas pico que se da por las idas y venidas de los padres a las escuelas. El cual	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Educación Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Movilidad y	Disminución del tránsito automovilístico y tiempos de desplazamiento Incremento en la calidad del aire Disminuci	Información estadística sobre el número de alumnos y escuelas en determinados puntos de las zonas urbanas Establecimiento de logísticas para la organizació	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	de las zonas metropolitanas del Estado	deberá estar regulado y garantizar la seguridad e integridad de los menores	Transporte Secretaría de Información y Comunicación Secretaría de Seguridad Pública Gobiernos Municipales Secretaría de Desarrollo Urbano Policía Vial	ón de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica Generación de empleos	n de horarios, paradas y rutas Capacitación y educación a choferes escolares Campañas de difusión, educación y promoción. Vinculación con la iniciativa privada para licitación	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
					Coordinación con Seguridad Pública Establecer períodos de cumplimiento de acuerdo a las características del colegio Analizar el programa de transporte escolar implementado en el	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
					Distrito Federal para evaluar la viabilidad de su implementación en Morelos	
	Establecer un Programa de reordenamiento en el servicio y logística del transporte de carga en el Estado	El transporte de carga terrestre, especialmente los camiones de carga son contribuyentes de altas emisiones de GEI. En este sentido, la propuesta	GOBIERNO FEDERAL Policía Federal GOBIERNO ESTATAL Secretaria de	Disminución del tráfico automovilístico y tiempos de desplazamiento Incremento en la calidad del aire	Campañas de educación Incentivos y capacitación a los policías de tránsito Adecuación del marco legal	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		está dirigida a optimizar la logística del autotransporte de carga, incluyendo la creación de empresas integradoras, terminales especializadas, corredores de transporte de carga, establecimiento de horarios para su	Movilidad y Transporte Gobiernos Municipales Policía Vial Empresas Privadas Cámaras de autotransporte	Disminución de enfermedades relacionadas con la contaminación atmosférica	Logística de transportación. Vehículos diferenciados y acordes a las zonas de distribución	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		circulación fuera de vías principales y sistemas de información para hacer eficientes las rutas.				

8.1.2. Consumo energía eléctrica y gas LP en el sector residencial

En Morelos, el desarrollo residencial se ha incrementado en años recientes. En el año 2008 Morelos ocupó el 14º lugar a nivel nacional en edificación residencial (INEGI, 2011b). La segunda subcategoría energética, en lo que a emisiones de CO_2eq se refiere, es el uso y consumo de energía eléctrica, con un 27% del total de emisiones. Esta subcategoría engloba al uso de la energía eléctrica en los ramos agrícola, bombeo de aguas, doméstico e industrial y de servicios (Ortiz-Hernández et al., 2013).

Como se observa en la figura 8.4, la liberación de GEI hacia la atmósfera proveniente de esta subcategoría tiene una tendencia a la alza, observándose un incremento considerable entre el año base (2005) y el año 2009. El sector

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

industrial es el que manifiesta el mayor consumo, seguido del uso doméstico; por ello es muy importante establecer estrategias de ahorro y optimización en el consumo de energía eléctrica que permitan revertir esta tendencia.

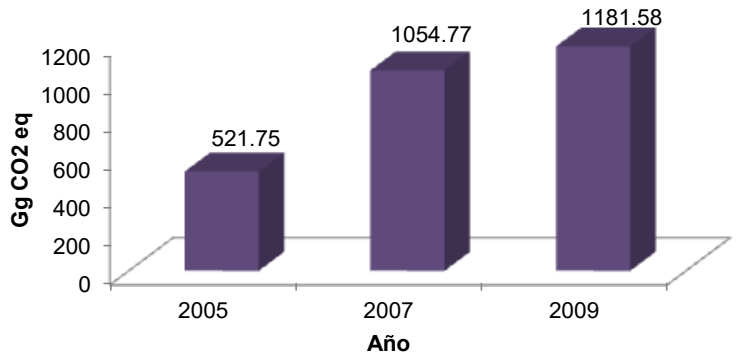


Figura 8.4. Emisiones de CO_2 eq provenientes del uso de energía eléctrica de todos los sectores.

Como se observa en la figura 8.5, en lo referente al consumo residencial de gas LP para el estado de Morelos, en el año 2009 se reportaron 114,000 t (SIE-SENER, 2009), consumo que tiene una tendencia ligeramente a la baja de acuerdo con el reportado para el año 2005 (130,000 t) —lo que contrasta con el mayor consumo de energía eléctrica para los mismos períodos—. La gran importancia del sector residencial como emisor de GEI, es que representa un gran potencial para el establecimiento de acciones que permitan mitigar el volumen de sus emisiones.

Las acciones propuestas en este Programa para mitigar las emisiones de GEI generadas por el consumo de energía eléctrica y gas LP en el uso residencial se enumeran en la tabla 8.3.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

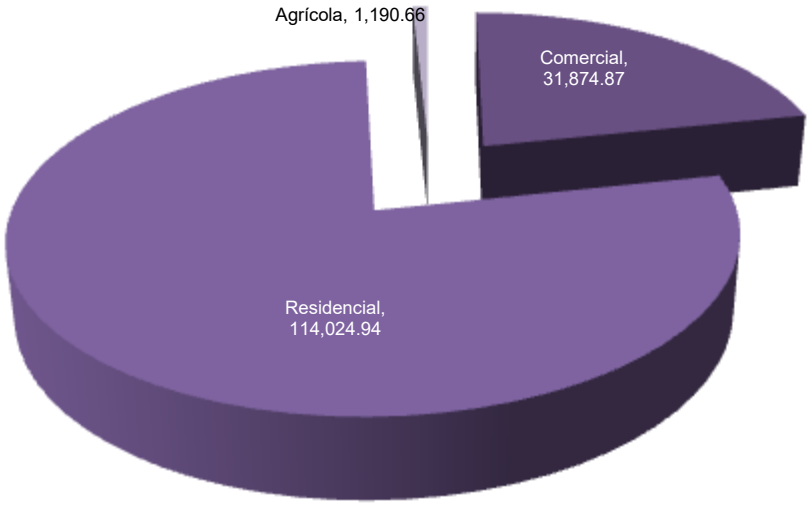


Figura 8.5. Consumo de gas LP (toneladas) por sector en el Estado de Morelos (2009). Fuente: SIE-SENER, consumo de gas LP en el sector residencial, comercial y agrícola (http://sie.energia.gob.mx).

Tabla 8.3. Medidas de mitigación propuestas para la categoría Energía: consumo de gas LP y energía eléctrica residencial, en el Estado de Morelos

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	Establecer un	La instalación	GOBIERNO FEDERAL	Incremento en la	Adecuación de la	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	programa para la implementación de calentadores solares en las viviendas domésticas	de calentadores solares en las casas para la generación eficiente de agua caliente., disminuye el consumo de gas LP	SEMARNAT INFONAVIT CONUEE GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable	calidad del aire Disminución en los costos del servicio de gas LP	normativa, obligatoriedad en construcciones nuevas (constructoras) y edificios públicos Incentivos fiscales a la industria privada Subsidios y facilidades para la obtención de créditos y descuentos en la adquisición de equipo Capacitación	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
					, educación y fomento	
Consumo de energía eléctrica y gas LP en el sector residencial	Promover la instalación de sistema fotovoltaicos interconectados a la red para reducir la Demanda de Alto Consumo doméstico (DAC)	La instalación de paneles solares en las casas para la disminución del consumo de de electricidad	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT INFONAVIT CFE-FIDE GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo	Incremento en la calidad del aire Disminución en los costos del servicio de energía eléctrica	Adecuación de la normativa, obligatoriedad en construcciones nuevas (constructoras) y edificios públicos Incentivos fiscales a la industria privada, como descuentos en el pago de energía eléctrica Subsidios y facilidades para la	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Sustentable		obtención de créditos y descuentos en la adquisición de equipo Capacitación, educación y fomento	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	Fomentar el uso adecuado de aparatos electrodomésticos y promover el cambio de electrodomésticos obsoletos por otros que incluyan tecnologías e innovaciones que disminuyan el consumo de energía	Programas de fomento al uso adecuado de los electrodomésticos en el hogar	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT CFE GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable	Incremento en la calidad del aire Disminución en los costos del servicio de energía eléctrica	Subsidios o descuentos para la adquisición de nuevos electrodomésticos Campañas de educación para el uso adecuado de los electrodomésticos Generación de manuales para el ahorro de energía eléctrica en el hogar	Mediano plazo
	Establecer programa	Los focos ahorradore	GOBIERNO	Incremento en la	Incentivos fiscales,	Mediano

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	de intercambio de focos incandescentes por lámparas LED	s son hasta 5 veces más eficientes y duraderos que los focos incandescentes.	FEDERAL SEMARNAT CFE-FIDE GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable	calidad del aire Disminución en los costos del servicio de energía eléctrica	como descuentos en el pago de luz. Facilidades para la obtención de créditos Subsidios para descuentos en la adquisición Capacitación y educación y fomento Adecuación y cumplimiento	plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
					de la normativa Programa de recolección de focos incandescentes	
Consumo de energía eléctrica y gas LP en el sector residencial	Uso eficiente de la biomasa como combustible a través de estufas ahorradoras de leña	En el ámbito rural el uso de estufas de leña abiertas, genera ineficiencia en el uso de energía, emisiones de GEI y efectos a la salud.	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT CONAFOR GOBIERNO ESTATAL Secretaría de	Incremento de la calidad del aire Mejoras en la calidad de vida de la población Disminución de enfermed	Planes de fomento, capacitación para el uso de estufas ahorradoras de leña Planes de desarrollo que permitan subsidiar la adquisición de estufas ahorradoras de leña	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobierno municipal Autoridades locales y asociaciones civiles	ades relacionadas		

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

8.2. PROCESOS INDUSTRIALES

Los procesos industriales tienen como propósito principal el transformar materias primas en un producto final. Durante el proceso de producción de estos bienes, el potencial para impactar negativamente en el ambiente aumenta considerablemente debido a aspectos como la instrumentación, manipulación o a la naturaleza química del proceso (Figura 8.6).



Figura 8.6 .Los impactos ambientales del sector industrial están relacionados con el tipo de operaciones que se realizan durante el proceso productivo, la tecnología utilizada, el tipo y cantidad de combustibles usados y las materias primas empleadas.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

En el caso del Estado de Morelos, el sector denominado industria mineral no metálica tiene una fuerte influencia en los procesos industriales existentes y se refiere a la producción de productos a base de minerales no metálicos tales como: vidrio, cristal, artículos de arcillas, abrasivos y aglutinantes para la construcción, como cemento, concreto premezclado, cal y yeso. Dentro de este sector, las producciones de cemento, la utilización de caliza, yeso y vidrio representan la principal fuente de emisiones de GEI para el Estado de Morelos, emitiendo principalmente CO_2.

La fuerte influencia de la industria minera no metálica en la entidad se debe en gran medida a las características geológicas del estado morelense, situación que ha permitido la explotación de distintos minerales principalmente como materiales de construcción.

Los Municipios con mayor presencia de industria minera en el Estado son Emiliano Zapata, Jiutepec y Yautepec, logrando en conjunto aproximadamente el 80% de la producción minera total del Estado, destacando las calizas de la Formación Morelos, en donde se han instalado 122 plantas para la transformación, como las cementeras ubicadas en los Municipios de Jiutepec y de Emiliano Zapata, caleras y plantas de trituración para agregados pétreos y carbonato de calcio en distintas partes del Estado. Además, en Tilzapotla y Axochiapan existen aproximadamente 88 plantas para la calcinación de yeso con capacidades muy variables.

Como se muestra en la figura 8.7, la industria cementera representa la principal fuente de contribución de emisiones de GEI en el Estado de Morelos en la actualidad.

Como se muestra en la figura 8.7, la industria cementera representa la principal fuente de contribución de emisiones de GEI en el Estado de Morelos en la actualidad.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

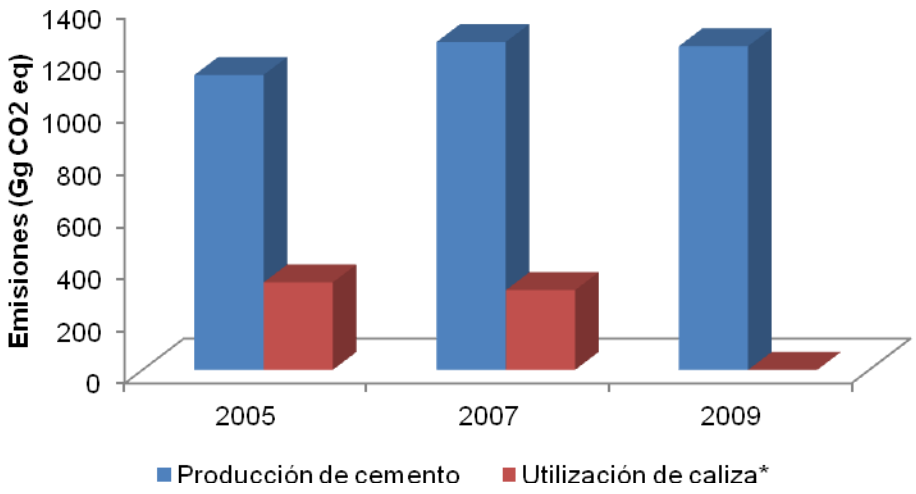


Figura 8.7. Emisiones de CO_2eq correspondientes a la producción de cemento y utilización de caliza en el Estado de Morelos en los años 2005,2007 y 2009, para este último año se sugiere que la totalidad de la caliza fue destinada a la producción de cemento.

A partir de las estimaciones de GEI del sector minero no metálico en el Estado de Morelos, se diseñaron una serie de estrategias de mitigación con el objetivo de disminuir significativamente las emisiones de GEI generadas a partir de dichos procesos industriales.

Es importante señalar que para los procesos industriales referentes a otros giros de la industria química o farmacéutica, la información estadística no se encuentra disponible, lo cual limita el cálculo de emisiones de GEI para esta categoría y por lo tanto no será abordado en el presente documento. Cabe señalar también que el proceso de producción de yeso no está incluido en los inventarios de GEI, sin embargo, debido a su importancia económica y su impacto en el Estado de Morelos, se incluirá en las medidas de mitigación propuestas en el presente documento.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

En la tabla 8.4 se presentan las medidas de mitigación para la categoría Procesos Industriales.

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIASO ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Industria minera no metálica (cemento, cal y yeso)	Promover la creación de un programa de mejoramiento del sistema de transporte interno	Las condiciones de los vehículos utilizados para transportar la materia prima hasta las plantas de producción se encuentran en mal estado, con ello las emisiones de GEI aumentan	Gobiernos Municipales Empresas privadas	Disminución de las emisiones de GEI a la atmósfera	Proponer la implementación de incentivos fiscales Certificado/distinción de industria responsable contra el cambio climático	Mediano plazo
	Incentivar el uso de tecnologías más eficientes y amigables con el ambiente y el uso más eficiente de energía en los	Optimización de los procesos industriales mediante técnicas ecoeficientes como: manejo adecuado de residuos, técnicas de	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT SENER GOBIERNO	Disminución de las emisiones de CO_2 a la atmósfera	Incentivos fiscales Expedir certificados o distinciones de industria responsable contra el cambio	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIASO ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	procesos de producción	forestación, captura de CO_2,optimización de uso de energía y uso de energías alternas Uso de residuos agrícolas o subproductos de procesos industriales, domésticos, agrícolas y forestales como combustibles alternos en los hornos de producción Uso de oxígeno en lugar de aire en los hornos de cemento para obtener	ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos Municipales (Reglamento de Construcción) Empresas privadas Instituciones de Educación Superior		climático Vinculación con instituciones académicas para impulsar el desarrollo de estas tecnologías	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIASO ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		emisiones de CO_2 relativamente puro, listo para ser capturado, almacenado o utilizado				
Sector industrial en general	Promover la participación de la iniciativa privada para contribuir con el desarrollo y mantenimiento de zonas arboladas en la Entidad	Comprometer a las empresas privadas para la contribución de áreas verdes en sitios específicos previamente definidos	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos Municipales Empresas privadas	Impulso y ampliación de zonas arboladas en la Entidad que permitan mayor captura de CO_2, además del embellecimiento del Estado.	Expedir certificados o distinciones de industria responsable contra el cambio climático Proponer e impulsar la adecuación del marco legal	Corto plazo
	Promover y regular la inclusión del sector industrial en planes y programas de eficiencia	Sustituir equipos y procesos obsoletos de las industrias más contaminantes por	GOBIERNO FEDERAL SENER GOBIERNO	Mejora de la calidad del aire y la contaminación por ruido	Expedir certificados o distinciones de industria responsable contra el cambio climático	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIASO ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	energética, modernización de infraestructuras y equipos, mitigación de emisiones y certificación ambiental	tecnología amigable con el ambiente Promover la certificación y normalización de industrias bajo criterios tecno-ambientales	ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Economía Empresas y cámaras industriales	Mejoras en la salud de la población Disminución de emisiones	Promover la adecuación del marco legal y mecanismos de regulación, fomento y vigilancia	
Producción de yeso	Proponer la implementación de un programa de regularización del proceso de producción de yeso	La industria yesera en Morelos no cuenta con una estandarización del proceso productivo y suele ser en algunos casos de tipo artesanal por lo que se carece de un control que permita regular los impactos	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT Secretaría de Economía GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable	Disminución de las emisiones de CO_2 a la atmósfera	Implementación de tecnologías sustentables Modernización de infraestructura Incentivos fiscales Expedir certificados o distinciones de	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIASO ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		ambientales, así como la cantidad de materia prima usada como las emisiones de GEI ocasionadas	Secretaría de Economía Empresas Privadas		industria responsable contra el cambio climático	
	Fomentar el uso de tecnologías de calentamiento termosolare en procesos de baja y mediana entalpia	Municipios con presencia de industria yesera, así como clima cálido la mayor parte del año (Axochiapan y Puente de Ixtla en particular) podrían aprovechar esta alternativa energética	GOBIERNO FEDERAL SENER CONUEE GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Economía Empresas Privadas	Ahorro en el consumo eléctrico Disminución de las emisiones de CO_2 a la atmósfera	Incentivos fiscales Certificado/distinción de industria responsable contra el cambio climático Vinculación con instituciones académicas para impulsar el desarrollo de esta tecnología	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

8.3. AGRICULTURA Y GANADERÍA

A nivel mundial, la agricultura representa la mayor proporción de uso del suelo por el hombre y es una fuente importante de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero; representa, además, la principal fuente de emisión de CH_4 y N_2O y en menor medida, aunque también importante, de CO_2. Las prácticas agropecuarias intensivas, como la cría de ganado, el cultivo de arroz y el uso de fertilizantes emiten el mayor porcentaje del CH_4 proveniente de actividades antropogénicas y gran parte del N_2O (García et al., 2006) (Figura 8.8).



Figura 8.8. Las prácticas agrícolas intensivas son una fuente de emisiones de gases que contribuyen al efecto invernadero, principalmente de metano y óxido nitroso.

Debido a los efectos asociados al cambio climático, se estiman cambios en los patrones de temperatura y precipitación que podrían modificar las temporadas de producción agrícola, las características de plagas y enfermedades agrícolas y la idoneidad de los cultivos, afectando tanto a la producción como a los costos, los ingresos y el estilo de vida de la población. La variabilidad del clima ya representa

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

un peligro para la seguridad alimentaria en muchos países y plantea una amenaza inminente para otros en forma de fenómenos meteorológicos extremos (FAO, 2010).

La agricultura es una de las principales actividades económicas en el Estado de Morelos y la caña de azúcar uno de sus productos más representativos. Ésta es una gramínea que se cultiva tradicionalmente en los Municipios de Tlaltizapán de Zapata, Tlaquiltenango, Jojutla y Cuautla, y su cultivo tiene un gran impacto en la entidad debido al valor económico de sus productos y a la superficie cultivada ya que es el cultivo perenne con más superficie en el Estado de Morelos (INEGI-Gobierno de Morelos, 2010).

En lo que respecta a la ganadería, Morelos no es considerado un Estado particularmente ganadero, ya que cuenta únicamente con un número aproximado de 156 603 cabezas de ganado bovino (INEGI, 2009). Las actividades ganaderas contribuyen a la emisión de CH_4 y N_2O esencialmente a través de dos procesos: la fermentación entérica, principalmente en rumiantes (bovinos, ovinos y caprinos) y el tratamiento anaeróbico de las excretas animales o manejo de estiércol.

De acuerdo con el Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero, la subcategoría de quema de cultivos de caña de azúcar es la responsable de la mayor proporción de emisiones de GEI, en orden de importancia son el CO, los NOx, el CH_4 y el N_2O. Las principales emisiones de CH_4 provienen del cultivo de arroz y la quema del cultivo de caña de azúcar, contribuyendo en igual proporción a las emisiones. La producción más significativa de óxido nitroso proviene de los suelos agrícolas, seguida de las emisiones generadas por el manejo de estiércol y la quema del cultivo de caña de azúcar.
Debido a las actividades de agricultura (suelos agrícolas, manejo de estiércol, fermentación entérica, quema de cultivo de caña de azúcar y producción de arroz), se emitieron, en 2005, 784.84Gg de CO_2eq mientras que en 2009 fueron 758.00Gg de CO_2eq, lo que representa una disminución del 3.40% en las emisiones. En esta categoría Morelos contribuyó con el 1.73% de las emisiones nacionales en el año 2005 (Ortiz-Hernández et al., 2013).

De acuerdo con los datos anteriores, es importante proponer medidas de mitigación para minimizar el impacto de las emisiones derivadas de las actividades agrícolas y ganaderas en la entidad, las cuales se describen en la tabla 8.5.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Tabla 8.5 Medidas de mitigación propuestas para la categoría Agricultura y Ganadería, en el Estado de Morelos.

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETRÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Manejo sustentable de cultivos agrícolas	Modernizar mediante maquinaria apropiada el esquema de cosecha de caña de azúcar para erradicar la quema de los cultivos	Adecuar el sistema de siembra del cultivo de caña de azúcar a un esquema integral Mecanizar la cosecha de la caña de azúcar a través de maquinaria especializada	GOBIERNO FEDERAL SAGARPA GOBIERNO ESTATAL SEDAGRO Gobiernos Municipales Productores y ejidatarios	Disminución de las emisiones de GEI generadas por la práctica de quema durante la cosecha de la caña de azúcar	Capacitación a los productores para el corte de caña con nuevas tecnologías Subsidios o incentivos fiscales a los productores para la adquisición de maquinaria Promover el establecimiento de una certificación de producción sustentable	Mediano plazo
	Promover técnicas de	Aprovechar mediante diferentes	GOBIERNO FEDERAL	Aprovechamiento óptimo de los	Vinculación con instituciones académicas	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETRÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	agricultura sustentable como composteaje, uso de fertilizantes orgánicos, manejo adecuado de la biomasa y optimización en los procesos de irrigación	técnicas, los nutrimentos y la energía contenida en la biomasa residual para la mejora de las características nutrimentales de los suelos o en los procesos productivos relacionados con la agricultura	SAGARPA CONACYT GOBIERNO ESTATAL SEDAGRO Secretaría de Innovación Ciencia y Tecnología Gobiernos Municipales Productores y ejidatarios Instituciones de Educación Superior	subproductos del cultivo y de los procesos productivos, evitando los impactos derivados por la generación de residuos Disminución del consumo de agua en los diferentes cultivos	para impulsar la investigación y desarrollo de técnicas sustentables de agricultura Capacitación para el manejo de residuos agroindustriales, su reutilización como fertilizantes orgánicos y manejo adecuado del agua en cultivos Promover el establecimiento de una certificación de producción sustentable	
	Implementar	Valorar las	GOBIERNO	Disminución de	Actividades de	Mediano

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETRÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	programa paulatino de regulación o eliminación de quema agropecuaria	necesidades para control del fuego agropecuario para cada región económico-productiva del Estado	FEDERAL SAGARPA, CONAFOR GOBIERNO ESTATAL SEDAGRO Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Gobiernos municipales Productores y ejidatarios Instituciones de Educación Superior	emisiones DE GEI Beneficios a la salud y a los ecosistemas Producción sustentable con potencial de certificación verde	Promoción, fomento y vigilancia Fortalecimiento de capacidades locales	plazo
	Fomentar el uso	El increment	GOBIERNO	Disminución en el	Capacitación mediante	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETRÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	de residuos agropecuarios para su incorporación como alimento a un sistema ganadero	o en el costo de alimentos comerciales ha orientado la utilización de residuos y subproductos agropecuarios como recursos para la alimentación de ganado.	FEDERAL SAGARPA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable SEDAGRO Gobiernos municipales Productores/ejidatarios	volumen de residuos enviados a disposición final Reducción de costos en la adquisición de alimentos y forrajes Reducción de las emisiones de GEI	campañas de difusión y educación dirigidas a los productores, para implementar el manejo adecuado de residuos agropecuarios	
Manejo integral de estiércol	Promover un manejo integral del estiércol proveniente del sector ganader	La implementación del proceso de fermentación entérica derivado del	GOBIERNO FEDERAL SAGARPA GOBIERNO	Reducción de GEI Disminución en los costos de adquisición de fertilizantes	Capacitación a los productores sobre la tecnología para la producción de biogás	Corto y mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETRÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	o para la producción de biogás mediante la fermentación entérica y /o composteo que se llevaría a cabo de manera confinada en biodigestores	manejo adecuado del estiércol permitirá la producción biogás, además de la producción de biofertilizantes	ESTATAL SEDAGRO Gobiernos municipales Productores y ejidatarios	Disminución de los riesgos de infección asociados al contacto con estiércol Modificar las tasas de uso de fertilizantes químicos	Estímulos o subsidios para la adquisición e implementación de biodigestores Promover el establecimiento de una certificación de producción sustentable	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

8.4. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA (USCUSyS)

Los bosques son un sumidero y fuente de CO_2 atmosférico ya que absorben carbono por fotosíntesis, pero emiten carbono por descomposición y por la quema de árboles o comunidades completas debidas a causas antropogénicas y naturales. La gestión de los bosques para conservar y aumentar su carbono almacenado ayudará a reducir la tasa de aumento de CO_2 y a estabilizar sus concentraciones atmosféricas (Figura 8.9).



Figura 8.9. Las zonas boscosas desempeñan un papel clave en la mitigación de las emisiones de CO_2 debido a su capacidad para absorber carbono por medio del proceso de fotosíntesis.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

En el Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004-2009 (CONAFOR, 2012) se reporta que la superficie continental del territorio nacional es de 194, 317, 118 ha, de las cuales el 71% (poco más de 138 millones de ha) está ocupado por vegetación forestal y el 29% restante corresponde a usos del suelo distinto al forestal. La Organización para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) reporta que México presentó una pérdida anual de 235 mil ha de bosques y selvas en el período 2000-2005, mientras que para el período 2005-2010 fue del orden de 155 mil ha anuales, equivalente a una tasa de pérdida de 0.24% para cada año del período de referencia.

Para el Estado de Morelos, el Anuario de Estadísticas por Entidad Federativa 2011 (INEGI, 2011a) reporta que éste cuenta con un total de 88,488 ha arboladas, 26,361 corresponden a bosques y 62,127 a selvas, además de 109,317 ha, que se categorizan como otras áreas forestales y perturbadas. El Programa Nacional de Reforestación (UACh-UNICEDER, 2002) de Morelos afirma que la entidad perdió 62,912 ha de bosque en el período de 1975 a 1994, es decir, un promedio anual de 3,311 ha y, en el mismo lapso, se reforestaron sólo 9,573 ha, resultando un déficit que aumenta cada año. Lo anterior implica la responsabilidad de proteger las 88,488 ha de bosques y selvas que quedan en el Estado, ya que, de no hacerlo, y suponiendo que continúe el ritmo de pérdida anual indicado, en 25 años se perdería la cubierta vegetal de la Entidad.

De acuerdo a la SEMARNAT-CEA (2006), en el Estado las áreas naturales disminuyen ligeramente, mientras que aumentan las zonas de pastizales inducidos y la zona urbana, al tiempo que las zonas agrícolas permanecen prácticamente sin cambio (Figura 8.10). El cambio de uso de suelo ha sido señalado como una de las principales causas de deterioro ambiental para Latinoamérica durante el presente siglo (Veblen et al., 2007).

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

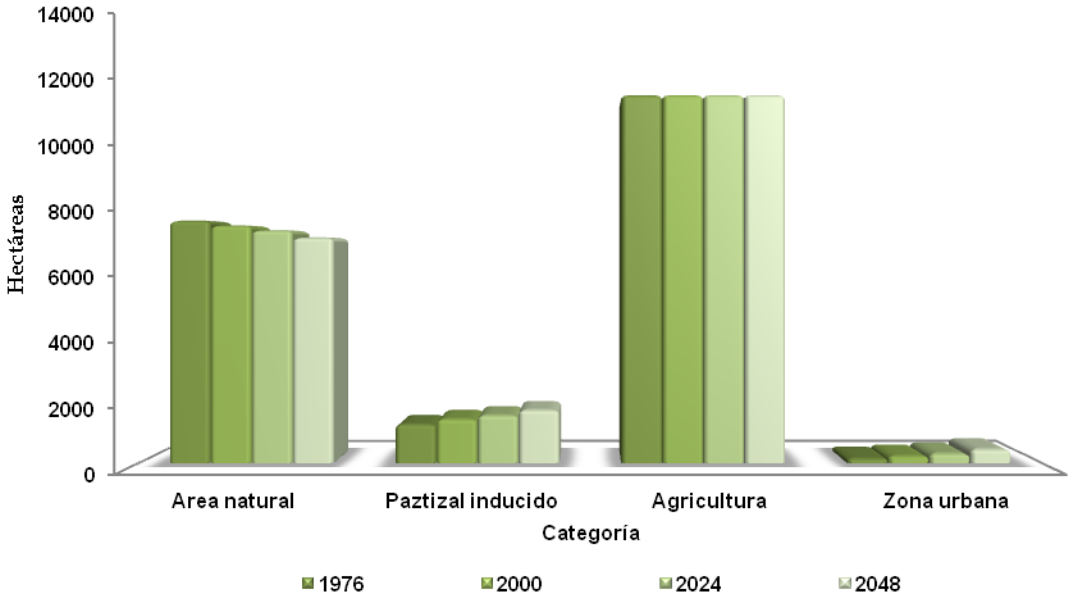


Figura 8.10. Cambios generales en el uso de suelo y vegetación para el estado de Morelos (SEMARNAT-CEA, 2006).

La UACh-UNICEDER (2002) menciona que los factores más relevantes que afectan el desarrollo forestal del Estado de Morelos, y que pueden ser prioridad para el apoyo a la mitigación de emisiones de GEI, son los siguientes:

• Tala ilegal y clandestina (para artesanías, madera aserrada, leña, carbón, uso medicinal y tierra de monte)
• Incendios por descuido, negligencia, naturales o producidos al quemar pastos (promedio de 215 incendios en el periodo entre 1995 y 2001)
• Presión urbana incluso sobre áreas naturales protegidas: Corredor Biológico Chichinautzin (COBIO-Chichinautzin)
• Pastoreo desordenado (prácticamente en todas las plantaciones, afectando también a los renuevos y a la reforestación realizada)
• Problemas de tenencia agraria
• Sequía en los primeros meses del año

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

• Deficiente vigilancia y falta de retenes
• Plagas y enfermedades (como los descortezadores de la familia Scolytidae)
• Recursos y personal insuficientes
• Indefinición de procesos y tiempos para la operación del Programa
• No hay un inventario forestal confiable y actualizado (se toma como base el de 1994)

El sector forestal, de acuerdo al Inventario Estatal de Gases de Efecto Invernadero en el Estado de Morelos, reportó emisiones totales de 266.99 Gg de CO_2eq para el año 2009. La categoría USCUSyS aportó el 2.91% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero del estado de Morelos, para 2009 (Ortiz-Hernández et al., 2013).

En el año de 2008, la ONU creó el Programa de Colaboración de las Naciones Unidas para reducir las emisiones causadas por la deforestación y la degradación de los bosques en países en desarrollo (Programa ONU-REDD). En dicho programa, se consideran prioritarias la conservación, el manejo sustentable de bosques y el aumento de las reservas de carbono (FAO-PNUD-PNUMA, 2011).

Bajo este tenor se han desarrollado diversas estrategias de adaptación y mitigación para reducir los riesgos del cambio climático, sin embargo, sus efectos varían en el tiempo y espacio (Parry et al., 2007).

Las estrategias de mitigación propuestas deben incorporar la evaluación de impactos ambientales y socioeconómicos de su potencial ejecución, además se deben establecer los mecanismos de financiamiento (mercados de carbono) para el manejo forestal sostenible a partir de estudios sobre el valor económico de los servicios ambientales que proporcionan los bosques y las selvas.

En México, la percepción que la sociedad tiene sobre el deterioro ambiental y la necesidad de impulsar acciones que lo detengan, ha aumentado considerablemente en los últimos años. Esta circunstancia se ha convertido en un motor novedoso para el desarrollo de políticas públicas que tienen como propósito solucionar diversos problemas sociales, económicos y ambientales y permiten actuar simultáneamente frente a los efectos del cambio climático (Jong et al., 2004).

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

En la tabla 8.6 se muestran las medidas de mitigación para la categoría USCUSyS para Morelos.

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Silvicultura	Constituir programas para el establecimiento de plantaciones forestales productivas y plantaciones forestales protectoras	El establecimiento de plantaciones forestales en la entidad permiten obtener beneficios ambientales y socioeconómicos diversos	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT PROFEPA CONAFOR GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos	Captura y conservación de CO_2 Se mejora el crecimiento de la cubierta forestal rural y urbana Incrementa la fijación de carbono y equilibra el desbalance entre la deforestación y la	Conservación y ampliación de las áreas arboladas en zonas urbanas Desarrollar plantaciones energéticas para la producción de leña, carbón vegetal y generación de energía Incentivar la inversión del sector privado en	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			municipales Organizaciones ejidales y comunales	forestación Generación de servicios ambientales en las zonas rurales y urbanas Se asegura satisfacer la demanda futura de madera Se generan fuentes de energía renovables Se mejora el	programas de reforestación a través de incentivos fiscales	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
				nivel de vida de la población de áreas rurales		
	Establecer un programa de manejo forestal sustentable	La administración de bosques y selvas nativas, a través de un programa forestal sustentable, permitiría conservar su diversidad biológica, productividad, capacidad de regeneración, potencial de captura	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT PROFEPA CONAFOR GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo	Disminución de emisiones de GEI, fortalecimiento del sistema estatal de áreas naturales protegidas y de ecosistemas frágiles Asegurar la conservación de las reservas	Incentivar la aplicación de sistemas de manejo forestal sustentable Incrementar la eficiencia de la transformación primaria de la madera Establecer un sistema de control del aprovechamiento	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		y conservación de CO_2, vitalidad y su potencial para brindar, ahora y en el futuro, bienes y servicios ambientales a la sociedad.	Sustentable Gobiernos municipales Organizaciones ejidales y comunales	de carbono ya existentes y de los servicios ambientales Conservación de la diversidad de especies y recursos genéticos en riesgo o peligro de extinción Garantiza la permanencia de	Aplicación de políticas, estrategias y planes de manejo sustentable Prevenir la incidencia de incendios forestales de origen antropogénico con mecanismos de alerta temprana Promover mecanismos de compensación económica por servicios ambientales	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
				valores culturales de las comunidades indígenas con asentamientos en las áreas protegidas y ecosistemas frágiles Protege las tierras altas en las cuencas hidrográficas que contribuyen a la captación de agua	en áreas estratégicas como cuencas hidrográficas y áreas eco-turísticas con participación comunitaria Fomentar el uso renovable de la leña Restaurar los suelos degradados Condicionar los permisos a propietarios con cierto porcentaje de cobertura forestal	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
					Coordinación entre las diferentes dependencias de nivel federal, estatal y municipal	
	Promover el establecimiento de sistemas agroforestales y silvopastoriles	El fomento de sistemas agroforestales y silvopastoriles en la entidad permiten una mayor superficie forestal sin menoscabo de las actividades agrícolas y ganaderas, a la vez que	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT SAGARPA CONAFOR GOBIERNO ESTATAL Secretaría de	Incrementa la biomasa arbórea y la captación de carbono Mejoran las condiciones sociales, económicas y culturales	Incentivar e incrementar el establecimiento de especies forestales de uso múltiple dentro de las unidades productivas agropecuarias Coordinación entre las diferentes	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		conservan y capturan CO_2	Desarrollo Sustentable Secretaría de Desarrollo Agropecuario Gobiernos municipales	de las comunidades rurales	dependencias de nivel federal, estatal y municipal	
	Incentivar la sustitución gradual de productos industriales por los elaborados con madera proveniente de plantaciones	La sustitución de productos de origen industrial permitirá disminuir el consumo de combustibles fósiles	GOBIERNO FEDERAL CONAFOR GOBIERNO ESTATAL Secretaría de	Ahorro de energía en el proceso de producción industrial Sustitución de combustibles	Incentivar el uso de combustibles renovables en los procesos industriales	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	forestales		Desarrollo Sustentable Cámaras industriales	fósiles por combustibles renovables como la leña, carbón vegetal y biogás		
Cambio de uso del suelo	Promover la incorporación de criterios agroforestales en el ordenamiento territorial del Estado	La especificación de áreas destinadas a diferentes usos y su adecuada aplicación permitirá conservar carbono en las masas forestales, detener el cambio de uso de suelo y el deterioro	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT SAGARPA CONAFOR GOBIERNO ESTATAL Secretaría de	Reducción de emisiones esperadas por deforestación, degradación y cambio de uso del suelo	Coordinación Intersectorial y entre las dependencias involucradas de gobierno federal, estatal y municipal Elaboración, acuerdos de uso del territorio en diferentes niveles de la	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		de las áreas productivas	Desarrollo Sustentable Secretaría de Desarrollo Agropecuario Gobiernos municipales		gestión pública y la sociedad organizada	

8.5. RESIDUOS

De acuerdo con la metodología propuesta por el IPCC 1996 para la estimación de GEI, la categoría de Residuos en el Estado de Morelos representa el 23.31% del total de emisiones; de este porcentaje, el 15.06% corresponde al manejo de aguas residuales mientras que el 8.25% restante, a la deposición de residuos sólidos. La mayor concentración de GEI se presenta en la etapa de disposición final (Figura 8.11).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"



Figura 8.11. La disposición final de residuos sólidos representa el 8.25% del total de emisiones de gases de efecto invernadero en el Estado de Morelos.

El modelo de desarrollo así como el crecimiento poblacional, constituyen los factores preponderantes para el aumento en la cantidad y tipos de residuos que se generan en la sociedad moderna. La extracción de materias primas para la producción de insumos que satisfagan las necesidades de la sociedad implica impactos ambientales derivados de los procesos de producción y del transporte. Adicionalmente, al convertirse en residuos, deben recibir un tratamiento adecuado que mitigue los efectos dañinos a la atmósfera derivados de un tratamiento inadecuado, sobre todo de los residuos orgánicos, los cuales, por su naturaleza intrínseca, generan GEI de alto potencial, especialmente CH_4.

En lo que respecta a las plantas tratadoras de agua residual, el principal problema es el manejo de los lodos residuales municipales e industriales, los cuales no se atienden de manera adecuada y son pocas las plantas de tratamiento que cuentan con un sistema de tratamiento de los mismos, además de que no existen cifras exactas referentes a la cantidad de lodos generados a nivel municipal y mucho menos por giro industrial (Oropeza, 2006). En el caso de los lodos derivados de las plantas tratadoras de agua residual, al igual que los residuos, se deben considerar, en primera instancia, la minimización, el tratamiento adecuado y, en su caso, la disposición final adecuada y segura.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

La categoría Residuos es la tercera en contribución de GEI en Morelos, por lo que es imperativo diseñar estrategias tendientes a disminuir sus emisiones, en especial porque se trata de un sector dinámico, cuyo crecimiento es directamente proporcional al aumento de la población y de actividades económicas. Asimismo, este sector entraña una lógica de cambios continuos en cuanto a su política de manejo por lo que, consecuentemente, no existe una continuidad que garantice una estrategia de largo plazo.

La respuesta planteada por el IPCC para atenuar la generación de GEI, que ha sido asumida por la comunidad internacional, implica acciones de mitigación a implementarse desde los diferentes órdenes de gobierno en acuerdo con la sociedad organizada y los sectores productivos.

Las estrategias de acción aplicables para el Estado de Morelos, asociadas a la generación de GEI de la categoría de residuos, se deben basar en la implementación de acciones de mitigación en las diferentes fases que comprenden la gestión integral de residuos, destacando aquellas en las que se concentre la mayor cantidad de GEI, asumiendo estas fases de manera integral y considerando las interrelaciones que se presentan entre sí.

La respuesta que a nivel local se impulsó para atender la problemática asociada a los residuos, y que sirviera de base para el impulso de estrategias integrales, fue la creación de la Ley de Residuos Sólidos para el estado de Morelos (PLEM, 2007), documento que cita normas para llevar a cabo una gestión eficiente de los residuos sólidos, así como las acciones que el gobierno y la población en general deben realizar, apegados al marco legal, para contribuir a la reducción de la contaminación ambiental y atmosférica. Asimismo, se emitió el Reglamento de la Ley previamente mencionada y el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Morelos.

La tabla 8.7 muestra las medidas de mitigación para la categoría Residuos en el Estado de Morelos.

Tabla 8.7. Medidas de mitigación propuestas para la categoría Residuos, en el Estado de Morelos.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Residuos sólidos	Establecer una campaña continua para la prevención de la generación de residuos mediante la separación desde el origen en orgánicos, inorgánicos y sanitarios	La prevención y reducción del consumo de combustibles fósiles es la mejor alternativa para disminuir la generación de desechos (empaques y embalajes)	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos municipales	Disminución de GEI Menor impacto sobre recursos naturales Aumento de vida útil de sitios de disposición final	Aplicación de política que fomente la prevención de generación de residuos Adecuación del marco legal para desincentivar uso de materiales desechables en productos comerciales Esquema de participación interinstitucional que incluya a los diferentes sectores de la sociedad, en especial al empresarial	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	Impulsar la valorización de residuos mediante la modificación del esquema de los servicios de recolección	Las cadenas mercantiles para las diferentes corrientes de residuos propicia la utilización de los mismos con fines de reciclaje y reutilización. Lo que genera cadenas de valor y ahorro energético	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Servicios Públicos Gobiernos municipales	Disminución de GEI Menor impacto sobre los recursos naturales Aumento de vida útil de sitios de disposición final Generación de empleos	Convenios intermunicipales, así como estrategias metropolitanas para adecuar la normativa en el manejo de residuos que permitan su minimización y valorización Incentivos económicos para el establecimiento de centros de acopio comunitarios que se ubiquen en zonas estratégicas de los municipios promoviendo cadenas de valor	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	Instalar centros de biodigestión y composteje a nivel regionales y /o municipales, donde de los biodigestores se obtenga biogás para generar electricidad, fertilizante líquido y un sólido que se aplique al suelo	Los residuos orgánicos representan más del 50% del total de residuos. Con el tratamiento de los residuos orgánicos mediante la técnica de compostaje se puede obtener un producto susceptible de utilizarse como abono	GOBIERNO FEDERAL SEDESOL SEMARNAT GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos municipales Direcciones de protección	Disminución de GEI, especialmente por metano Aumento de la vida útil de sitios de disposición final Obtención de sustrato como mejorador de suelo Disminu	Impulsar el establecimiento de plantas de compostaje con criterios metropolitanos, en zonas de alta generación de residuos orgánicos y en áreas estratégicas para la agricultura	Mediano y Largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	como composta		ambiental y servicios públicos	ción de presión sobre recurso suelo		
	Recuperar el biogás de rellenos sanitarios para generación de electricidad y así impedir su venteo	La disposición final representa el 58% de lo que aporta la categoría Residuos. El biogás se puede utilizar como combustible o para la generación de electricidad	GOBIERNO FEDERAL SEDESOL SEMARNAT GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable	Disminución de GEI Venta de bonos de carbono Obtención de combustibles para operar maquinaria	Establecer la factibilidad técnica para la obtención de biogás en los sitios de disposición final del Estado, para realizar inversiones en infraestructura y equipos que permitan el aprovechamiento de biogás de acuerdo a los requerimientos de la zona	Corto y Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Gobiernos municipales	Obtención de energía eléctrica		
	Hacer más eficiente el manejo integral de residuos	Actualmente en el Estado, se aplican modelos de manejo de residuos ineficientes en todas las fases de la gestión integral, lo que denota que no se aplica una política adecuada, de largo plazo y continua	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT SEDESOL GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos	Disminución de la generación de residuos Aumento de la vida útil de los rellenos sanitarios Disminución de la generación de GEI en todas	Asegurar la continuidad de este modelo a largo plazo, mediante la aplicación de la legislación federal y estatal vigente Involucrar a las Instituciones de Educación Superior Hacer partícipe a la iniciativa privada	Corto y Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			municipales Instituciones de Educación Superior	las fases de la gestión integral Creación de empleos Disminución de impactos ambientales		
	Aplicar y en su caso promover la adecuación al marco	Una práctica recurrente para disminuir el volumen de	GOBIERNO ESTATAL. Secretaría de Desarrollo	Disminución de GEI Disminución de	Aplicar los reglamentos municipales de protección ambiental en materia de contaminación atmosférica o	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	normativo para evitar la quema de residuos y promover el manejo eficiente y con criterios de sustentabilidad	residuos es la quema de los mismos, lo que genera GEI	Sustentable Gobiernos municipales	riesgos a la salud asociados a la inhalación de contaminantes	en su caso adecuarlo a las condiciones actuales Regular las emisiones de fuentes fijas y móviles en el Estado	
	Promover un sistema permanente para diagnóstico detallado, evaluación y monitoreo de las	El conocimiento preciso y monitoreo permanente de la magnitud del problema, permitirá generar acciones	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos	Disminución de emisiones de GEI Estrategia mejorada de manejo	Incorporar al sector académico en este esfuerzo y desarrollar un plan de trabajo conjunto para promover el sistema de información	Corto y Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	emisiones de GEI y de las necesidades para gestión integral de residuos	para la estrategia de mitigación por rubro de actividad y sector	municipales Protección ambiental y servicios públicos Instituciones de Educación Superior	integral de residuos a nivel estatal Conocimiento técnico-científico para la toma de decisiones		
Aguas residuales	Asegurar la continuidad de operación de plantas tratadoras de agua residual mediante la venta	La operación de las plantas tratadoras de agua residuales una atribución municipal, lo que recurrentemente	GOBIERNO FEDERAL CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Comisión	Manejo eficiente y continuo de las plantas tratadoras de agua residual Disminu	Creación de una figura jurídica intermunicipal que asegure la continuidad de operación de las plantas tratadoras de agua residual, con recursos propios y esquemas de	Corto y Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	de agua tratada, el suministro del 70% de electricidad con plantas fotovoltaicas y un 30% con el biogás producto de la biodigestión de lodos residuales del tratamiento	implica un descuido y abandono de los procesos, provocando problemas de operación y de manejo de residuos	Estatal del Agua Gobiernos municipales Secretaría de servicios públicos	ción de GEI Disminución de riesgos a la salud Uso de agua tratada para riego	participación privada	
	Establecer programas de adaptación tecnológi	Implementar sistemas de digestión anaerobias, para	GOBIERNO FEDERAL CONAGUA	Disminución de GEI Aprovec	Realizar investigación para determinar la viabilidad tecnológica del aprovechamiento del biogás en	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	ca para el aprovechamiento del biogás generado en las plantas tratadoras de agua residual	producir biogás, mismo que se podrá utilizar en la propia operación de la planta	GOBIERNO ESTATAL Comisión Estatal del Agua Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos municipales Secretaría de Servicios públicos Instituciones de Educación	hamiento energético del biogás Ahorros en el consumo de energía	las plantas tratadoras de agua residual	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Superior			
	Promover la utilización de biosólidos como fertilizantes orgánicos	Los biosólidos derivados del proceso de tratamiento de las aguas residuales contienen bacterias y materia orgánica que generan GEI	GOBIERNO FEDERAL CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Comisión Estatal del Agua SEDAGRO Gobiernos municipales Servicios públicos, protección	Disminución de GEI Aprovechamiento de biosólidos como fertilizantes orgánicos Generación de empleos Disminución de la presión sobre el	Establecer el mecanismo de coordinación interinstitucional, Gobierno-Instituciones Académicas e Iniciativa Privada, que favorezcan el aprovechamiento de biosólidos	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			ambiental y desarrollo agropecuario Instituciones de Educación Superior	recurso suelo		
	Diseñar una estrategia estatal de mitigación en el manejo de aguas residuales	La mitigación de emisiones de GEI en el manejo de aguas residuales es un tema poco avanzado y del que se requieren estrategias concretas y	GOBIERNO ESTATAL Comisión Estatal del Agua SEDAGRO Gobiernos municipales	Disminución de emisiones en el tratamiento de aguas residuales Mejora integral de los procesos	Coordinar acciones entre la Comisión Estatal del Agua, Gobiernos Municipales, Secretaría de Desarrollo Sustentable y Centros de Investigación, para realizar un diagnóstico integral en cada una de las plantas de tratamiento de	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORIA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		desarrollo de capacidades	Servicios públicos Instituciones de Educación Superior	Infraestructura para el manejo integral de residuos Modernización de procesos, infraestructura y desarrollo de capacidades municipales	aguas residuales	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

8. ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL ESTADO DE MORELOS

9.1. ENERGÍA

Dada la importancia de la categoría Energía en la generación de emisiones de GEI en el Estado de Morelos, es imprescindible promover medidas que permitan las adecuaciones en la infraestructura estatal, residencial y sobre los hábitos de uso y consumo de energía.

Las diferentes instancias de Gobierno tendrán que analizar adecuadamente los factores implicados y realizar una planeación adecuada para fomentar una nueva cultura del uso y ahorro energético mediante programas de educación y capacitación permanentes, así como generar programas que permitan modificar y adaptar la infraestructura de los servicios públicos de alumbrado, incorporando tecnologías menos contaminantes, el mejoramiento continuo de las vialidades para disminuir la emisiones y el fomento a la incorporación de ecotecnologías en el sector residencial, que permitan en conjunto mejorar la calidad de vida de la población del Estado y reducir su vulnerabilidad ante el fenómeno del cambio climático. Las acciones de adaptación propuestas por este programa se enumeran en la tabla 9.1.

Tabla 8.1.Medidas de adaptación propuestas para la categoría Energía, en el estado de Morelos.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Adecuar el marco legal correspondiente considerando los efectos y tendencias del cambio climático	Revisión de las leyes, normas y reglamentos vigentes en materia energética, considerando la tendencia del cambio climático y su aplicación eficaz y oportuna	GOBIERNO FEDERAL H. Congreso de la Unión CFE SHCP GOBIERNO ESTATAL Congreso Estatal Secretaría de Hacienda Estatal Gobiernos municipales Sector industrial y empresarial	Aumentar la efectividad en la aplicación de la normativa o sanciones en su caso Reducción en el consumo de energía eléctrica Reducción en consumo de combustibles y derivados fósiles Incremento en la calidad del aire Mejora en las condiciones de vida de la población	Adecuación e impulso a la Ley de Cambio Climático en el estado Establecer vinculación estrecha entre los diferentes sectores de la sociedad Establecer mecanismos regulatorios para la producción de energía mediante ecotecnologías Generar normas para el etiquetado de aparatos eléctricos que permitan a los consumidores una elección de acorde a la tendencia del cambio climático Impulsar una regulación en los sectores de trasporte, industria	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
				y urbano, crear normas legales para que en estos sectores reduzcan su consumo de combustibles fósiles	
Implementar la planeación de programas de desarrollo urbano donde permitan contender con los potenciales efectos del cambio climático	La planeación del desarrollo urbano bajo criterios de sustentabilidad permitirá el crecimiento de zonas habitacionales e industriales donde se fomente el ahorro y uso eficiente de energía	GOBIERNO FEDERAL INEGI GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Movilidad y Transporte	Reducción en el consumo de energía eléctrica Reducción en consumo de combustibles y derivados fósiles Disminución del tránsito automovilístico y tiempos de desplazamiento Mejorar la calidad del aire Mejora en las condiciones de	Promover la actuación coordinada entre las autoridades de desarrollo urbano, transporte y medio ambiente Desarrollar programas de investigación en materia de movilidad, desarrollo urbano bajo condiciones de cambio climático Generar un Plan Integral de Movilidad Urbana Sustentable (PIMUS)	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		Gobiernos municipales Secretaría de Desarrollo Urbano	vida de la población	Fomentar y gestionar infraestructura de vialidad urbana que facilite el transporte entre zonas metropolitanas del Estado Promover la generación y utilización de energías alternativas y la inclusión de ecotecnologías en la edificación de complejos habitacionales	
Establecer programas de modernización y adecuación de infraestructura que permitan el uso racional de la energía, el ahorro de energía, el aprovechamiento de fuentes renovables de energía y la	Establecer protocolos para el mantenimiento adecuado de la infraestructura estatal, programas de modernización de edificios públicos y privados e implementació	GOBIERNO FEDERAL SENER CFE GOBIERNO ESTATAL	Reducción en el consumo de energía eléctrica Reducción en consumo de combustibles y derivados fósiles	Establecer programas de mantenimiento a redes de distribución eléctrica Impulsar la investigación en torno al potencial de generación de energía eléctrica mediante	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
creación de condiciones de confort y prevención de daños ante cambios esperados en los sectores residencial, industrial y público	n de tecnología que permitan el ahorro de energía	Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Gobiernos municipales Secretaría de Desarrollo Urbano Sector industrial y empresarial	Incremento en la calidad del aire Mejora en las condiciones de vida de la población	microhidroeléctricas Fomentar programas de modernización del alumbrado público Adaptar las viviendas, edificios públicos y privados para la incorporación de diseños y ecotecnologías para el ahorro energético	

9.2. AGRICULTURA Y GANADERÍA

El cambio climático afectará a la agricultura de diversas formas. En zonas con deficiente dotación de agua, el aumento de temperaturas incrementará la evapotranspiración y reducirá los niveles de humedad del suelo, acrecentando, en consecuencia, las zonas con procesos de desertificación. Además, el incremento

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

de la temperatura aumentará la supervivencia de las plagas agrícolas durante el invierno. La frecuencia y gravedad de fenómenos extremos del clima como tormentas, granizadas, heladas y sequías, provocarán fluctuaciones importantes en los rendimientos agrícolas debido a proceso de erosión, lavado de nutrientes del suelo, daño a los cultivos (García et al., 2006). Las áreas con irrigación no se verán, en principio, tan afectadas como las de temporal, a menos que la disponibilidad de agua en cuencas, acuíferos y presas se vea reducida significativamente. Los cambios en la producción agrícola se verán reflejados en los precios, lo cual afectará al resto de la cadena productiva y comercial. En el Estudio de País se concluye que en la mayor parte de México, los efectos del cambio climático bajo diferentes escenarios serían de reducción en los rendimientos en el cultivo del maíz (Osnaya, 2003; Magaña y Gay, 2002), cambios en la viabilidad de los cultivos en ciertas zonas climáticas, pérdida de áreas aptas para ciertos productos agrícolas, entre otros, las proyecciones realizadas por el INEEC para algunos cultivos básicos y frutales indican que el aumento de la temperatura y los cambios en la variabilidad en las precipitaciones producirá una disminución paulatina de las áreas con alto potencial para maíz, frijol, aguacate y café, lo cual se acentuará probablemente a mediados del presente siglo (INE, 2009).

El establecimiento de medidas de adaptación para contender con los efectos del cambio climático son de suma importancia. La FAO señala que para que las medidas de adaptación den buenos resultados tienen que tener en cuenta las prácticas y la vulnerabilidad locales. Para el caso del Estado de Morelos, en la tabla 9.2 se proponen las medidas de adaptación.

Tabla 8.2. Medidas de adaptación propuestas para la categoría Agricultura, en el Estado de Morelos.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Promover el uso de especies o variedades	Identificar variedades capaces de resistir los	GOBIERNO FEDERAL	Permanencia de actividad productiva,	Campaña de difusión y educación	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
agrícolas capaces de resistir los efectos del cambio climático, de acuerdo a lo proyectado en los escenarios climáticos presentados	efectos del cambio climático como estrés abiótico (principalmente temperatura, sequia, inundaciones y salinización), que permitan la potencial captura de CO_2, sin detrimento de la producción	SAGARPA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable SEDAGRO Gobiernos municipales Productores/ejidatarios Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación INIFAP	generación de alimentos básicos y productos agrícolas varios Preservación del estilo de vida de los productores	Vinculación con instituciones académicas para la investigación sobre las variedades agrícolas Banco de germoplasma de las variedades agrícolas en el Estado	
Fomentar la	Valorar para cada región	GOBIERNO	Generación de	Vinculación con expertos y	Corto y Mediano

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
generación de conocimiento y la investigación sobre variedades agrícolas aptas frente a las condiciones esperadas, manejo de temporalidad, resistencia de los cultivos y medidas de adaptación para las diferentes regiones del Estado	del Estado los requerimientos de manejo adaptativo	FEDERAL SAGARPA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable SEDAGRO Gobiernos Municipales Productores/ejidatarios Instituciones de Educación Superior	conocimiento Adaptación gradual del sector	centros de investigación Diseño y planeación colectiva de medidas de adaptación por región económico-productiva del Estado	plazo
Articular el desarrollo agrícola con las necesidad	Diseñar e implementar estrategias intersectoriales que	GOBIERNO FEDERAL	Estrategia intersectorial para el ordenamiento	Vinculación con expertos, centros de investigación y organizaciones	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
es de ordenamiento territorial bajo condiciones de cambio climático	consideren las necesidades de mantenimiento de servicios ambientales y contención del cambio de uso del suelo, con la producción agropecuaria	SAGARPA, SEMARNAT, CONANP, CONAFOR, GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable SEDAGRO Gobiernos Municipales Productores/ejidatarios Instituciones de Educación Superior	territorial que considere criterios de adaptación al cambio climático	productivas Discusión, diseño, implementación del ordenamiento territorial acorde con necesidades de adaptación	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

9.3. USO DE SUELO, CAMBIO DE USO DE SUELO Y SILVICULTURA (USCUSyS)

La capacidad de adaptación al cambio climático obedece a factores como la organización social, la infraestructura, la tecnología, la educación, la información, el acceso a los recursos y las habilidades administrativas de los sistemas involucrados. Es posible que los países desarrollados y en desarrollo mejoren su capacidad y adquieran nuevas capacidades de adaptación, diferenciándose únicamente en la forma: los desarrollados en forma preventiva y planificada y los países en desarrollo de manera reactiva, siendo esta última mucho más costosa.

Una importante interrogante es determinar la capacidad de adaptación que tienen las especies vegetales a cambios bruscos en las condiciones ambientales, ya que los ecosistemas naturales han pasado procesos de millones de años para adaptarse a las condiciones climáticas actuales, así como poder determinar si las plantas podrán adaptarse a estos cambios en un período relativamente corto.

Las medidas de adaptación propuestas para reducir el impacto del cambio climático en el sector forestal de Morelos (Tabla 9.3) son opciones generales orientadas básicamente hacia la reducción de la degradación antropogénica de las selvas y bosques de la entidad.

Tabla 8.3. Medidas de adaptación propuestas para la categoría USCUSyS, en el Estado de Morelos.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Actualizar de forma permanente el conocimiento sobre vulnerabilidad de los diferentes ecosistemas frente a impactos previstos de cambio climático	Promover con las diferentes dependencias responsables la actualización permanente del Atlas estatal de vulnerabilidad ante el cambio climático	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Protección Civil Estatal	Conocimiento de los niveles de vulnerabilidad para implementar estrategias de adaptación Generar capacidades para vigilar y hacer frente a posibles eventos extremos de gran magnitud	Coordinación entre las diferentes dependencias responsables	Corto plazo
Promover el ordenamiento territorial del Estado incorporando criterios agroforestales y necesidades de	El ordenamiento es una oportunidad para articular las estrategias de mitigación y adaptación,	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT PROFEPA CONAFOR	Reducción de la degradación de los ecosistemas naturales y sustentar el establecimiento de nuevos ecosistemas	Actualización de la cartografía e investigación de campo Impulsar y fortalecer las unidades de manejo para la	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
conservación bajo las condiciones esperadas de cambio climático	que requiere de un esfuerzo intersectorial para conciliar las necesidades productivas con las de conservación de servicios ambientales y contención del cambio de uso del suelo	INEGI GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Instituciones de Educación Superior	forestales con mejores características para la adaptación y el secuestro de carbono Compatibilización entre diferentes usos del suelo Mantenimiento de servicios ambientales y áreas estratégicas para conservación de recursos hídricos	conservación de la vida silvestre (UMA) Coordinación entre las diferentes dependencias responsables Involucrar a las comunidades rurales asentadas en los ecosistemas forestales Diseño de proyectos para pago por servicios ambientales Adecuación del	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
				marco legal	
Prevenir la fragmentación de los ecosistemas para favorecer la capacidad adaptativa de las unidades compactas de bosques y selvas	Al evitar la fragmentación de los bosques y selvas se mantiene su capacidad de resiliencia	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT PROFEPA CONAFOR GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable	Al evitar la fragmentación de los bosques y selvas se mantiene su capacidad de resiliencia ante impactos previsibles y se favorece a la vez la captura y conservación de carbono	Incentivar entre las comunidades la protección de bosques y selvas Coordinación entre las diferentes dependencias responsables Búsqueda de financiamiento para proyectos específicos	Mediano plazo
Establecer corredores biológicos entre ecosistemas fragmentados y áreas naturales	Esta estrategia permite a los ecosistemas forestales con proceso de	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT PROFEPA	Estos corredores permitirán incrementar la capacidad de adaptación y resilencia de las	Coordinación entre las diferentes dependencias responsables Involucrar a las comunidades	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
protegidas o áreas estratégicas para la conservación	fragmentación recuperar su funcionalidad biológica y favorecería la resiliencia a los efectos previsibles	CONAFOR, CONANP GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable	especies forestales y de diversos ecosistemas naturales de la entidad	rurales asentadas en los ecosistemas forestales	
Promover el desarrollo de proyectos de investigación científica estatal	La investigación sobre cambio climático en silvicultura de Morelos es prioritaria para generar conocimiento para implementar acciones de adaptación	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable	Estos proyectos generarán conocimientos sobre los impactos del cambio climático en el sector forestal de la entidad como base para establecer medidas de adaptación y	Actualizar el Inventario forestal estatal de manera permanente Emitir convocatorias de fondos sectoriales o mixtos para atender la problemática de los efectos del	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			mitigación	cambio climático en los ecosistemas forestales de la entidad	
Incentivar la planeación de las zonas de crecimiento urbano/industrial articuladas al ordenamiento territorial	El crecimiento de las zonas urbanas e industriales requieren de un programa estatal de desarrollo urbano sustentable que considere las necesidades de adaptación al cambio climático	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos municipales	El crecimiento urbano/industrial debe contemplar las necesidades de conservación y ampliación de las áreas forestales y de prestación de servicios ambientales a partir de un programa de desarrollo urbano sustentable	Coordinación entre las diferentes dependencias de nivel estatal y municipal Plan Estatal de Desarrollo Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del estado de Morelos Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de los Municipios Planes Municipales de	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
				Desarrollo	

9.4. RESIDUOS

El manejo apropiado de los residuos representa un gran reto y una gran área de oportunidad para la realización de actividades económicas, sobre todo en las zonas urbanas de Morelos. Las medidas de adaptación adecuadas al sector morelense deben estar encaminadas a minimizar el problema de la disposición inadecuada de los residuos y sus afectaciones sobre los sistemas urbanos en general y la prestación de servicios públicos de saneamiento e higiene, sobre la salud de la población y sobre los recursos hídricos; a través de la implementación de medidas como la valorización de los residuos, el diseño y la construcción de infraestructura apropiada que permita su separación, reciclaje, recolección y disposición final; de la mano con el cumplimiento de la normativa vigente en las instalaciones y en las operaciones de manejo de residuos.

La gestión integral de residuos en un contexto de manejo adaptativo frente a cambio climático, favorece en todo sentido la prestación de servicios públicos y de manera muy significativa los de agua potable y saneamiento, relacionados ampliamente con las condiciones de bienestar en los asentamientos humanos y en especial de las periferias urbanas. Es un tema central en términos de salud de la población y cuidado de los ecosistemas receptores y sus servicios ambientales, en particular de los cuerpos de agua, que muchas veces son también fuentes de abastecimiento (Landa, 2011; Landa et al., 2011).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Las estrategias de adaptación aplicables para el Estado de Morelos de la categoría Residuos, se muestran en la tabla 9.4.

Tabla 8.4. Medidas de adaptación propuestas para la categoría Residuos, en el Estado de Morelos.

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Fomentar el manejo integral de residuos desde el origen: reducción, reutilización, reciclaje y composteo.	La implementación de modelos de separación y recolección por etapas, mediante mecanismos de involucramiento de la sociedad que permitan una recolección eficiente	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos Municipales Sindicatura Consejería jurídica Servicios públicos Tesorería Cabildo	La separación de origen incrementa el acopio de reciclables Facilita la elaboración de composta para fertilizar los suelos del campo, parques y jardines Beneficios en condiciones de higiene y saneamiento urbano	Desarrollar un programa del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos Establecer un mecanismo de separación por etapas	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Establecer un esquema tarifario por la recolección de residuos y en particular de residuos orgánicos	Los sistemas de limpia municipales no cuentan con esquemas tarifarios por la prestación del servicio, lo que significa una carga financiera importante para los municipios. Con un esquema tarifario en base a la generación de residuos se podrán cubrir las necesidades básicas de una gestión adecuada	GOBIERNO ESTATAL Ingresos Tesorería Gobiernos Municipales Sindicatura Consejería jurídica Servicios públicos Tesorería Cabildo	Mejora en la gestión integral de residuos y capacidades a municipios Beneficios en condiciones de higiene y saneamiento urbano	Desarrollar un esquema tarifario en base a la cantidad de residuos generados y establecer una campaña de sensibilización social para destacar los beneficios de una gestión de residuos adecuada	Mediano plazo
Desarrollar una estrategia estatal para la gestión integral de	La aplicación de un modelo donde intervengan y estén coordinados	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo	Solución de fondo de la problemática asociada al manejo deficiente de	Conformación de organismos operadores integrados por: Gobierno del estado, municipios,	Corto, Mediano y Largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
residuos que incluyan organismos operadores intermunicipales coordinados por un organismo donde estén representados los municipios, con la participación activa del gobierno estatal, y la representación del sector empresarial, la academia y la sociedad civil	los actores principales en la solución del problema de los residuos	Sustentable Gobiernos municipales Instituciones de educación superior y centros de investigación Sector empresarial	los residuos Mejora en los sistemas de recolección, y valorización de los residuos Estandarización de un modelo de gestión integral a nivel estatal	sector empresarial Conformación de asociaciones público privadas	
Impulsar el desarrollo de tecnologías para el manejo integral de residuos	El manejo integral de residuos requiere de la participación interinstitucional y el impulso de la investigación, para	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación Ciencia y	Solución de fondo de la problemática asociada al manejo deficiente de los residuos Desarrollo de investigación	Establecer alianzas estratégicas entre el gobierno estatal y los municipales, además del sector empresarial y las Instituciones de Educación	Corto y mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	diseñar e implementar tecnologías propias que permitan el manejo adecuado de los residuos	Tecnología Gobiernos municipales Servicios Públicos Protección Ambiental Innovación Tecnológica Instituciones de Educación Superior	de punta en el tema de residuos Mejora en los sistemas de limpia municipal	Superior para desarrollar modelos de manejo adecuado y eficiente de residuos para las diferentes regiones del Estado	
Fomentar la incorporación de sistemas de gestión ambiental	La aplicación de modelos heterogéneos de manejo de residuos propicia que los gobiernos municipales atiendan de forma diferente y aislada la gestión de residuos	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT GOBIERNO ESTATAL Secretaría de de Innovación,	Estandarización de un modelo de gestión ambiental en materia de residuos Continuidad en los procesos Profesionalizac	Realizar una investigación exhaustiva para determinar el modelo de gestión aplicable para el Estado y establecerlo como una política pública de observancia obligatoria por los municipios	Corto y Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		Ciencia yTecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos municipales Secretarías de Administración y de Desarrollo Sustentable Instituciones de Educación Superior	ión del personal encargado del sistema de limpia		
Fomentar el desarrollo y consumo de materiales que respondan a criterios amigables con el ambiente una vez que se conviertan en residuos	En la sociedad moderna los insumos y productos se elaboran bajo la lógica de "usar y tirar" sin considerar criterios ambientales que permitan la	GOBIERNO FEDERAL Secretaría de Economía GOBIERNO ESTATAL	Elaboración de productos amigables con el ambiente Disminución de la presión sobre los recursos naturales	Establecer una norma para la elaboración de insumos y productos con criterios ambientales para disminuir el impacto ambiental	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	disminución de los impactos ambientales	Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología			
Crear mecanismos de incentivos para los gobiernos y empresas con buenas prácticas ambientales en el tema de residuos	La difusión de prácticas ambientales adecuadas, propiciará la competencia, obligatoriedad y aplicación de modelos de gestión integral de residuos	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos Municipales Protección ambiental, servicios	Difusión de buenas prácticas ambientales en la gestión de residuos Adopción de esquemas eficientes de gestión integral de residuos Reconocimiento social y ético por el cumplimiento legal de la gestión integral de residuos	Establecer los criterios básicos para la obtención de reconocimientos simbólicos y económicos a aquellos municipios que se hayan caracterizado por aplicar una adecuada gestión de los residuos, con la participación del gobierno del Estado, de las Instituciones académicas y de la sociedad en su conjunto	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		públicos			
Fortalecer y aplicar los esquemas de pago por saneamiento en plantas de tratamiento	El esquema tarifario actual para el tratamiento de aguas residuales no satisface las necesidades básicas del proceso y bajo cambio climático se generarán nuevos requerimientos	GOBIERNO FEDERAL CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Comisión Estatal del Agua Gobiernos municipales Sistema operador de agua y saneamiento	Consolidación de un techo financiero para la eficiencia del tratamiento y la continuidad del tratamiento de aguas residuales	Establecer una ruta crítica con la participación de los diferentes actores para establecer tarifas por saneamiento que solventen las necesidades básicas y que estén de acuerdo con el nivel socioeconómico de los usuarios	Mediano plazo
Generar indicadores de desempeño ambiental	El desempeño de las plantas tratadoras de agua residual	GOBIERNO FEDERAL	Aseguramiento del correcto desempeño ambiental, de acuerdo con parámetros	Establecer conjuntamente con los actores involucrados del tratamiento de aguas	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	está sujeto a medidas heterogéneas, por lo que se requiere la implementación de un sistema de indicadores que faciliten la sistematización de la información y la consecuente toma de decisiones.	CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Comisión Estatal del Agua Gobiernos Municipales Sistema operador de agua y saneamiento	objetivos y reales	residuales, indicadores de desempeño que faciliten la toma de decisiones	
Estandarizar los sistemas y características constructivas de las plantas tratadoras	Los criterios actuales de tratamiento son heterogéneos y no existe una política pública que estandarice los procesos constructivos de las	GOBIERNO FEDERAL CONAGUA SEDESOL	Eficiencia en el tratamiento de aguas residuales, disminución de costos para la construcción de plantas nuevas, aplicación de criterios tecnológicos	Generar consensos entre los diferentes tomadores de decisiones para generar una política pública que estandaricen los sistemas de tratamiento y	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	plantas de tratamiento de aguas residuales	GOBIERNO ESTATAL Comisión Estatal del Agua Secretaría de Obras Públicas Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos municipales Sistema operador de agua potable y saneamiento	innovadores y que consideren nuevas condiciones bajo cambio climático	constructivos	
Desarrollar esquemas tecnológicos que mejoren el desempeño de las plantas	Las instituciones de educación superior juegan un papel	GOBIERNO FEDERAL	Aplicación de tecnologías innovadoras y eficientes para el tratamiento de aguas	Selección de la tecnología adecuada para el tratamiento de aguas	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ACCION	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIA PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
tratadoras de agua residual que consideren condiciones de cambio climático y que incluyan la obtención y aprovechamiento energético de biogás producido en biodigestores donde se desactiven los lodos residuales	preponderante en el desarrollo tecnológico y en la investigación, por lo que se requiere el desarrollar esquemas de coparticipación para solucionar los problemas de tratamiento de agua residual	CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Comisión Estatal del Agua Secretaria de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Desarrollo Sustentable Gobiernos municipales Sistema operador de agua potable y saneamiento	residuales, que reduzcan el impacto ambiental de esta actividad	residuales Mejorar el diseño de acuerdo al caudal de las plantas tratadoras Involucrar a las diferentes instituciones de educación superior del Estado y de la región para desarrollar esquemas tecnológicos mediante la investigación que mejoren el desempeño de las plantas tratadoras	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

9.5. AGUA

De acuerdo con datos de la FAO, nuestro planeta tiene aproximadamente 1,400 millones de km^3 de agua (FAO, 2002); sin embargo, por lo menos el 98% de este recurso se encuentra en los océanos y sólo aproximadamente unos 45,000 km^3 (0.003%) corresponden a agua dulce, principalmente atrapada en las capas de hielo de los polos. El agua disponible para consumo humano, la agricultura y la industria es de entre 9,000 y 14,000 km^3, los cuales son repartidos entre más de 7,000 millones de personas que habitamos la Tierra, más 140 millones de habitantes que se suman anualmente (Cominelli et al., 2009; AgroDer, 2012).

El agua es parte integral de nuestra vida diaria. En promedio, una persona de las sociedades occidentales consume entre 150 y 200 litros de agua potable por día en sus diferentes actividades (European Environmental Agency, 2001). A pesar de que el consumo de agua en los hogares es apenas una pequeña parte, si se compara con la cantidad de agua que se utiliza para la agricultura y la industria, es importante generar una conciencia del ahorro y la reutilización del agua para garantizar el abasto de este líquido vital en el futuro.
México tiene una población de 113 millones de habitantes, y un crecimiento poblacional de 1.2 millones de habitantes por año. El consumo anual per cápita de agua es de 1,978 m^3, de los cuales el 92% está ligado a los productos agrícolas y pecuarios, el 3% al uso en la producción industrial y el 5% (36 m^3/hab/año) está relacionado con el uso del agua en las diversas actividades domésticas (AgroDer, 2012) (Figura 9.1). La familia promedio en México es de 4.3 integrantes (INEGI, 2007), por lo que el consumo promedio de agua en un hogar mexicano es de aproximadamente 479 litros al día, incluyendo el agua para consumo y la utilizada para el procesamiento y preparación de alimentos, así como la utilizada en actividades como el aseo personal, la limpieza del hogar, el lavado de utensilios de cocina y prendas de vestir, entre otras. Sin embargo, en México existen aproximadamente 6 millones de personas sin acceso al agua potable (CONAGUA, 2010).

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"



Figura 8.1. Datos sobre el consumo de agua en México. Fuente: AgroDer, 2012.

La presencia del agua en el Estado de Morelos es el resultado de la interacción de varios factores físicos y geográficos, entre los que destaca la precipitación pluvial, el arreglo geológico, los aspectos geomorfológicos, las condiciones geohidrológicas, la cobertura vegetal y el uso y manejo del suelo, así como de aspectos generados por el aprovechamiento, uso y abuso de las aguas nacionales utilizadas en el abastecimiento a centros de población y áreas productivas (Bolongaro et al., 2006). Las áreas montañosas en el Estado presentan una precipitación anual promedio de 1,045 mm, superior a la media nacional de 777 mm. De los 5,164 millones de m^3 de aguas pluviales, 2,374 millones de m^3 se infiltran al subsuelo, recargando los acuíferos, y los restantes 2,790 se incorporan al ciclo hidrológico y a cuerpos de agua. El Estado de Morelos cuenta aproximadamente con 3,120 m^3 por habitante al año (CEA, 2009).

La problemática del abasto de agua es un asunto nacional y en el caso de Morelos, la situación es preocupante debido a la disminución reportada de la disponibilidad de agua en los cuatro acuíferos del Estado, los cuales se encuentran ya muy cerca de los niveles de abatimiento (Bolongaro et al., 2013b), y al incremento poblacional que demanda grandes cantidades de agua para uso doméstico, personal y de esparcimiento. La creciente construcción de nuevas viviendas requiere de la creación de infraestructura para suministrar el líquido, así

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

como planear la prestación de servicios a las nuevas viviendas. La disponibilidad de los acuíferos de Morelos se encuentra en declive, por lo que las autoridades deben actuar de manera inmediata para poder cubrir las necesidades de los morelenses y brindarles servicios de calidad, ya que si la calidad del agua o de la infraestructura de drenaje no son óptimas, se desencadenan inconvenientes relacionados principalmente con la salud, así como con la pérdida del recurso disponible para los diferentes usos.

Uno de los efectos más graves del cambio climático es la alteración del ciclo hidrológico, que se refleja con una menor infiltración y por lo tanto una menor disponibilidad del agua (Bolongaro, 2012), lo que a su vez afectará a todas las actividades de la sociedad. El cambio climático representa una amenaza para el suministro del líquido en varias regiones y países, en particular para los grupos sociales marginados y que viven en áreas con baja disponibilidad. Las poblaciones de zonas secas están en mayor riesgo hídrico, debido a la actual disminución de reservas de aguas subterráneas y a que se espera mayor evaporación del agua por incremento de la temperatura, mayor ocurrencia de sequías y disminución o retraso en las lluvias. Existen esfuerzos importantes en México para avanzar en la construcción de capacidades de adaptación en el manejo del recurso hídrico que dan la pauta para desarrollar en Morelos la estrategia de adaptación en este sector (Landa et al. 2008; 2010). Ante los posibles escenarios esperados en el estado de Morelos, se proponen las siguientes medidas de adaptación (Tabla 9.5).
Tabla 8.5. Medidas de adaptación propuestas para la categoría agua, en el Estado de Morelos.

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Adecuar el marco legal correspondiente consideran do los	Impulsar la aplicación rigurosa de la legislación en materia de agua	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT,	Asegurar la distribución equitativa del recurso hídrico entre la	Establecer una vinculación estrecha entre los diferentes sectores de la	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
efectos y tendencias del cambio climático	considerando los efectos del cambio climático para evitar la sobreexplotación del recurso por la demanda de los diferentes sectores de la sociedad, asegurar su suministro y su uso eficiente	CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Comisión Estatal del Agua Secretaría de Desarrollo Agropecuario Gobiernos municipales Sistemas municipales de agua potable y alcantarillado correspondie	población Garantizar la disponibilidad futura del recurso Legislar el uso eficiente del agua en los diferentes sectores productivos Incentivar el ahorro en el consumo de agua Asegurar el manejo adecuado de aguas residuales	sociedad Actualizar la legislación vigente relacionada al recurso hídrico en el marco del cambio climático Impulsar nuevas políticas públicas para la gestión del agua Impulso a proyectos de ahorro y manejo eficiente del agua	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		ntes			
Establecer un programa de restauración de cuencas hidrológicas que incorpore criterios de adaptación al cambio climático	Diseñar un plan de manejo integral de cuencas que considere las necesidades de cuidado a fuentes de abastecimiento, conservación de áreas estratégicas de recarga y prestación de servicios ambientales	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONAGUA, CONAFOR, GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Comisión Estatal de Agua Consejos de Cuenca	Preservar las áreas de recarga en el Estado Restaurar y conservar las cuencas en el Estado Obtener de servicios ambientales derivados de las cuencas conservadas Garantizar la disponibilidad futura del recurso para el abastecimiento a la población y a los diferentes usos	Establecer una coordinación estrecha entre los diferentes sectores de la sociedad Generar e integrar información sobre vulnerabilidad del recurso hídrico. Contar con un ordenamiento ecológico del territorio con un enfoque de cuenca como herramienta de planeación estratégica para la adaptación. Diseñar un programa de	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		Expertos y centros de investigación		monitoreo de cuencas hidrológicas Diseñar e implementar esquemas de pago de servicios ambientales hidrológicos PSHA Implementar campañas de difusión entre la población para el cuidado de las fuentes de abastecimiento y la conservación de sitios estratégicos de recarga subterránea, provisión y almacenamiento	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Establecer programas de modernización y adecuación de la infraestructura hidráulica a las condiciones esperadas	Asegurar la extracción, el suministro, el ahorro y el uso adecuado del agua por medio del mantenimiento y la modernización de la infraestructura hidráulica, así como el tratamiento de aguas residuales	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Comisión Estatal del Agua Gobiernos municipales Sistemas municipales de agua potable y alcantarillado	Abastecer de agua potable a comunidades rurales Abastecer agua de mayor calidad para la sociedad Evitar la pérdida de agua por fugas o evaporación gracias a la modernización y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica Ahorro en el consumo de agua Asegurar la distribución equitativa del	Realizar un diagnóstico de la situación actual de la infraestructura hidráulica Gestionar recursos económicos para establecer programas de mantenimiento y modernización de la infraestructura relacionada con el agua Implementar programas de mantenimiento y modernización de la infraestructura hidráulica por áreas prioritarias	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		correspondientes	recurso hídrico entre la población		
Establecer programas de captura y uso de aguas pluviales	Se estima que la precipitación media anual en Morelos es de 980 mm, lo que permite impulsar mecanismos de captación de agua pluvial en sitios específicos del Estado	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Comisión Estatal del Agua Gobiernos municipales Sistemas	Contar con una fuente alternativa de abastecimiento de agua para distintos usos Ahorro en el consumo de agua Facilitar el acceso al recurso hídrico entre comunidades marginadas	Establecer una coordinación estrecha entre los diferentes sectores de la sociedad Realizar un estudio de ubicación de zonas con potencial para la captación de agua pluvial Diseñar sistemas de captación, almacenamiento y aprovechamiento de aguas pluviales en diferentes regiones y sectores con	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		municipales de agua potable y alcantarillado correspondientes Servicios municipales Instituciones de Educación Superior		viabilidad para ello	
Desarrollar una estrategia estatal para la gestión integral de riesgos climáticos	Se espera que los eventos hidrometeorológicos extremos incrementen en magnitud y frecuencia bajo condiciones de cambio climático, por lo que es necesario contar con estrategias de prevención y adaptación	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONAGUA, SEGOB (Protección Civil) GOBIERNO ESTATAL Secretaría de	Contar con elementos de planeación, gestión del riesgo y prevención de desastres ante eventos hidrometeorológicos extremos y cambio climático	Realizar estudios regionalizados sobre vulnerabilidad y riesgos ante el cambio climático Integrar elementos de prevención de riesgos asociados a cambios del clima en el ordenamiento territorial	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		Desarrollo Sustentable Comisión Estatal del Agua, Protección Civil Gobiernos municipales Sistemas municipales de agua potable y alcantarillado correspondientes Servicios municipales y Protección Civil Instituciones de Educación Superior, expertos y centros de investigación		Contar con acuerdos intersectoriales y sociedad-gobierno Construcción de capacidades estatales de adaptación ante impactos esperados de cambio climático	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		aplicada			
Desarrollar programas para el uso eficiente del agua en todos los sectores del Estado.	Desarrollar programas específicos para cada sector, que garanticen el uso eficiente y responsable del agua.	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONAGUA, SECTUR, SAGARPA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Comisión Estatal del Agua Gobiernos municipales Sistemas municipales de agua potable y alcantarillado	Utilizar el agua de una forma consciente y responsable Reducir el consumo de agua	Cobrar el agua al costo real Promover el uso de sistemas de riego eficientes para el ahorro de agua Promover el uso eficiente del agua en la producción agrícola Promover el uso de sistemas de riego eficientes Promover el uso eficiente del agua en el sector turismo y de	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		correspondientes Instituciones de Educación Superior		recreación	
Contar con sistemas de tratamiento de aguas residuales eficientes y darles el mantenimiento adecuado	El tratamiento de las aguas residuales es fundamental para evitar la contaminación de los suelos y cuerpos de agua del Estado, así como para el rehúso de aguas tratadas.	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONAGUA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Comisión Estatal del Agua Gobiernos	Disminuir los volúmenes de descargas de aguas residuales Tratamiento y reutilización de aguas residuales Cero descargas de aguas residuales no tratadas a las barrancas y cuerpos de agua Rehúso del agua tratada de acuerdo a su calidad	Promover el tratamiento de aguas residuales con sistemas adecuados a cada caso. Promover el desarrollo de sistemas de tratamiento de aguas residuales Sancionar a todo aquel que vierta aguas contaminadas a los cuerpos de agua	Largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		municipales Sistemas municipales de agua potable y alcantarillado correspondientes			

9.6. BIODIVERSIDAD

Las características geográficas del estado de Morelos le otorgan una gran diversidad ambiental y microclimática, la cual ha dado lugar al establecimiento de diversos ecosistemas en la entidad. En cuanto a su biodiversidad, Morelos registra el 33% de las especies de aves, el 21% de las especies de mamíferos, el 14% de reptiles y el 10% de plantas vasculares reportadas para el país, ubicándose en el lugar 17 con respecto a otros estados en cuanto a riqueza de especies (CONABIO, 1998; CONABIO y UAEM, 2004; Bonilla-Barbosa y Villaseñor, 2003).

Los sistemas naturales pueden ser especialmente vulnerables al cambio climático y algunos de estos sistemas pueden sufrir daños significativos e irreversibles. En el caso de Morelos, múltiples áreas que prestan servicios ambientales hidrológicos, y los ecosistemas templados en general, son especialmente frágiles a los cambios esperados. Se espera que el cambio climático incremente los peligros actuales de extinción de algunas especies más vulnerables y que la amplitud geográfica de sus daños aumente con la magnitud y la rapidez misma del

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

cambio climático (IPCC, 2007). Los cambios a nivel de especie pueden afectar directamente las funciones de los organismos y modificar las características poblacionales (por ejemplo, el tamaño y estructura). Estos cambios pueden, a su vez, producir pérdidas en otras especies y un efecto en cascada sobre la biodiversidad y la apertura del sistema a invasiones de especies no autóctonas y, por ende, una mayor alteración (Gitay et al., 2002).

La solución a este tipo de desafíos requiere la integración tanto de factores climáticos como socioeconómicos, para luego diseñar medidas de adaptación adecuadas al contexto local institucional (Burton et al., 2002).

El concepto de adaptación basada en ecosistemas (Ab-E) ha emergido recientemente en las discusiones internacionales sobre adaptación al cambio climático, con este enfoque se pretende mantener e incrementar la resiliencia y reducir la vulnerabilidad de ecosistemas y comunidades humanas ante el cambio climático global (March et al., 2011). La adaptación con base en ecosistemas pretende establecer un círculo virtuoso entre las acciones que soporten la permanencia de las comunidades humanas, las acciones de conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, a través de medidas que favorezcan a estos tres objetivos de manera simultánea.

Debido a lo anterior, el diseño y la implementación de estrategias de adaptación para reducir los riesgos potenciales del cambio climático resulta de suma importancia. Las estrategias más generales de adaptación, al cambio climático, aplicables para el Estado de Morelos de la categoría Biodiversidad, se muestran en la tabla 9.6.

Tabla 8.6. Medidas de adaptación propuestas para la categoría Biodiversidad, en el Estado de Morelos.

ACCIÓN	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Promover la identificación y el manejo adecuado de especies invasivas y plagas	Las especies invasivas son susceptibles de escapar hacia hábitats naturales y establecerse. Por lo tanto, la capacidad de detectar y manejar adecuadamente dichas especies es esencial para minimizar los potenciales impactos ambientales	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONAFOR GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Instituciones de Educación Superior	Manejo integrado de plagas y especies invasivas Reducción de los impactos ambientales en la biodiversidad de la entidad	Adecuación del marco legal Vinculación con Instituciones de Educación Superior Campañas de difusión dirigidas a sectores clave de la entidad	Corto plazo
Establecer campaña permanente de prevención de incendios forestales	Campaña para reducir el número de incendios forestales y sus impactos económicos, sociales y ambientales	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT CONAFOR GOBIERNO	Conservación del hábitat natural Disminución de incendios forestales	Establecer una coordinación estrecha entre los diferentes sectores de la sociedad Campañas de difusión a través de diferentes medios de	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Protección civil Gobiernos municipales Protección civil	Reducción de las emisiones a la atmósfera Mejora de la calidad del aire Disminución de enfermedades respiratorias en la población	comunicación	
Establecer programa para la conservación de la biodiversidad bajo la perspectiva de cambio climático	La confluencia de diferentes regiones biogeográficas en el Estado generan una importante diversidad biológica que debe de ser conservada y	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONANP, CONAFOR GOBIERNO ESTATAL	Disminución de la vulnerabilidad de ecosistemas ante el cambio climático Conservación de la	Elaborar un estudio de la situación actual de la biodiversidad en el Estado Diseñar un programa de manejo integral sustentable de	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	que está amenazada por los cambios esperados	Secretaría de Desarrollo Sustentable Instituciones de Educación Superior	biodiversidad en el Estado Obtención de servicios ambientales derivados de selvas y bosques de la entidad Conocer los niveles de resiliencia de los ecosistemas	las áreas naturales Regular las actividades turísticas en zonas naturales vulnerables Promover el aumento de la conectividad de áreas naturales Campañas de difusión a través de diferentes medios de comunicación	
Establecer un sistema de bioindicadores para detectar respuestas al cambio	Las especies indicadoras son aquellos organismos que ayudan a descifrar fenómenos o acontecimientos	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT GOBIERNO	Sistema de detección temprana de alteraciones climáticas	Establecer una coordinación estrecha entre los diferentes sectores de la sociedad	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
climático	relacionados con el ambiente. Los sistemas biológicos son más sensibles a pequeñas alteraciones ambientales	ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Instituciones de Educación Superior	La diversidad de modelos biológicos como indicadores Diseño de estrategias de contención a los efectos del cambio climático	Vinculación con Instituciones de Educación Superior para identificar especies indicadoras de los efectos del cambio climático, sus tolerancias ecológicas y sus mecanismos de adaptación Campañas de difusión a través de diferentes medios de comunicación	
Promover la adaptación de áreas estratégicas para la conservación de la biodiversidad a partir del enfoque de Adaptación basada en Ecosistema	La Ab-E permite integrar las necesidades de conservación de servicios ambientales y adecuaciones frente a los impactos esperados del cambio	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONANP, CONABIO, CONAFOR, CONAGUA GOBIERNO	Garantizar la permanencia de servicios y bienes ambientales bajo las condiciones esperadas	Acuerdos entre órdenes de gobierno y sectores Diseño e implementación de proyectos en áreas estratégicas	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
s Ab-E	climático	ESTATAL Secretaría de Desarrollo Sustentable Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación			
Articular la adaptación ecosistémica a las acciones propuestas en las categorías USCUSyS,, agricultura-ganadería y agua	Se requiere que las acciones propuestas en diferentes categorías tengan coherencia para su implementación y adopción	GOBIERNO FEDERAL SEMARNAT, CONANP, CONABIO, CONAFOR, CONAGUA, SAGARPA GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Desarrollo	Posibilidad de articulación y sinergías entre diferentes sectores para la adaptación	Acuerdos entre órdenes de gobierno y sectores productivos y sociales Elaboración de proyectos conjuntos o regionalizados de acuerdo a necesidades ante cambio climático Incorporación de	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCION	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACION	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		Sustentable Gobiernos municipales y organizaciones de la sociedad civil y productivas Instituciones de Educación Superior y Centros de Investigación		las necesidades de adaptación ecosistémica en el ordenamiento territorial	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

9.7. ADAPTACIÓN EN EL SECTOR SALUD

Las amenazas del cambio climático a la salud humana se relacionan principalmente con el clima extremo, suministro de alimentos y seguridad nutricional, abastecimiento de agua y calidad de aire. Las sequías e inundaciones son en general un catalizador de problemas sanitarios, incluido el aumento de enfermedades diarreicas agudas (EDA) entre los niños, cólera, problemas dermatológicos y desnutrición aguda.

En Morelos, según datos de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT 2012), se identificó una prevalencia de EDA en la población menor de cinco años de 9.3%, con un promedio nacional de 11%. Además, se observó una prevalencia mayor (47.2%) de niños menores de 10 años que presentaron infección respiratoria aguda (IRA), comparados con el promedio nacional (41.0%). La tendencia de casos de IRA y EDA tiene un similar comportamiento ascendente y está relacionada con las condiciones higiénico-sanitarias.

Asimismo en los últimos años, la incidencia de fiebre por dengue en Morelos ha aumentado considerablemente, para el 2013, la tasa de incidencia fue de 172.82 por 100 mil habitantes, ocupando el cuarto lugar a nivel Nacional datos del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE).

A pesar de la amenaza que representa el cambio climático para el Sector Salud es incipiente su integración. De manera general existe una escasez de estudios, investigaciones y proyectos sobre el impacto del cambio climático en el sector salud, a pesar de que la región de Morelos, por su posición geográfica el alto trasiego de individuos, es altamente sensible a diversas enfermedades como el dengue y las afectaciones en salud ocasionadas por la calidad y cantidad de agua Tabla 9.7. Medidas de adaptación propuestas para el Sector Salud, en el Estado de Morelos

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Adecuación del marco legal correspondiente	Actualizar la legislación en materia de salud considerando los efectos del cambio climático	GOBIERNO FEDERAL H. Congreso de la Unión Secretaría de Salud COFEPRIS Comisión Federal para la Prevención contra Riesgos Sanitarios GOBIERNO ESTATAL Congreso Estatal	Mejora en las condiciones de salud de la población	Adecuación e impulso a la Ley de Cambio Climático al interior del Estado Establecer vinculación entre diferentes sectores de la sociedad Generar políticas de salud que reconozcan los riesgos climáticos Evaluar políticas y programas para determinar los que pueden implementarse a corto plazo Identificar y priorizar políticas y programas a fin de abordar los riesgos para la salud actuales y proyectados Identificar políticas y	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
				programas adicionales de salud pública y atención de salud para prevenir probables cargas futuras sobre la salud • Olas de calor • Seguridad alimentaria inocuidad de alimentos • Calidad del agua • Migración • Control dela calidad del aire • Enfermedades infecciosas • Enfermedades cardiovasculares • Enfermedades respiratorias	
Establecer un Sistema de Alerta Temprana (SAT) alimentado	Diseñar un sistema de Alerta Temprana que cuente con	GOBIERNO FEDERAL Secretaría de	Reducir la vulnerabilidad e incrementar la resiliencia	Establecer una vinculación estrecha entre sector salud y servicio meteorológico estatal, así como con la Comisión Nacional del	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
con información epidemiológica de padecimientos específicos relacionados con el cambio climático	información en tiempo real sobre datos epidemiológicos y climáticos , con la finalidad de detectar cambios tempranos y orientar las acciones del Sector Salud de manera eficaz , eficiente y oportuna	salud Dirección General de epidemiología Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades Instituto Nacional de Salud Pública GOBIERNO ESTATAL COPRISEM	de la población y la resistencia de la infraestructura y de servicios. Reducir los riesgos de salud poblacional derivados de efectos del cambio climático	Agua (CONAGUA) Identificación de eventos en salud asociados al cambio climático en la entidad Estimación de la carga de morbilidad y mortalidad de los eventos antes identificados a nivel municipal en zonas de vulnerabilidad Identificar, evaluar y gestionar las necesidades de información climatológica, local, regional y global Capacitación de actores clave sobre los fenómenos hidrológicos y meteorológicos y su potencial efecto en salud a través de	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
				talleres regionales Construcción de modelos de predicción a corto y largo plazo (en conjunto sector salud y servicio meteorológico) Establecimiento de una plaza de tiempo completo para mantener actualizado el SAT	
Fortalecimiento de los sistemas de salud estatal a fin de prepararse ante el cambio climático	Desarrollo e implementación de un programa de capacitación a personal e instituciones del sector salud ante las amenazas derivadas del cambio climático	GOBIERNO FEDERAL COFEPRIS Instituto Nacional de Salud Pública GOBIERNO ESTATAL	Promover la adquisición de conocimiento sobre los riesgos para la salud ante cambio climático, incluyendo los sistemas de vigilancia y respuesta	Describir la capacidad actual del sector salud y otros sectores vinculados para manejar los riesgos de resultados de salud susceptibles a efectos del clima Conformación de grupo de expertos para elaborar y difundir materiales y herramientas de capacitación para el	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	Diseño de planes para hacer frente a los efectos del clima sobre la salud	COPRISEM	de salud ante este fenómeno Reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático e incrementar la resiliencia de la población y la resistencia de la infraestructura y de servicios	personal de salud Intercambio de información a nivel Nacional Diseño de guías de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, específicas por evento en salud Diseño de guías educativas e informativas para implementar campañas de sensibilización y promoción destinadas a proteger la salud en la comunidad de los efectos por el cambio climático Elaboración de guías de sensibilización y capacitación al equipo de salud Impartición de curso-	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
				taller en Instituciones de Salud Elaboración de programas en salud específicos ante el cambio climático, ejemplo: • Establecimiento de programas específicos ante olas de calor en la entidad • Servicios médicos de emergencia	
Promover el desarrollo de proyectos de investigación científica estatal sobre cambio climático y salud	La investigación sobre cambio climático y salud en Morelos es prioritaria en la generación de evidencia para implementa	GOBIERNO FEDERAL COFEPRIS Instituto Nacional de Salud Pública	Los estudios generan evidencia científica validada sobre los impactos del cambio climático en el sector salud de la entidad	Emitir convocatorias de fondos sectoriales o mixtos para atender la problemática de los efectos del cambio climático en salud en la entidad Determinar las enfermedades susceptibles a los efectos del clima en	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
	r acciones de adaptación en el sector salud	GOBIERNO ESTATAL COPRISEM	como base para establecer medidas de adaptación	poblaciones geográficamente definidas Describir la manera en que los riesgos de resultados de salud susceptibles a los efectos del clima, en particular en las poblaciones y regiones más vulnerables, pueden cambiar en los próximos decenios independientemente del cambio climático Calcular la posible carga adicional de resultados de salud adversos debido al CC (Considerando un enfoque cualitativo y cuantitativo)	

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

9. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y COMUNICACIÓN

La educación es una vía útil y necesaria para potenciar al máximo la formación ambiental en los diferentes estratos de la sociedad, desde los políticos, los profesionales (del ámbito empresarial hasta la academia), hasta la sociedad civil en todos sus niveles, que a través de su actuación diaria inciden de manera directa sobre el ambiente. La educación ambiental (EA), tanto la formal, impartida en el aula, y la no formal, realizada desde distintas plataformas sociales y culturales, puede ser un instrumento eficaz para contribuir a salvar el reto ineludible de modificar las actitudes y comportamientos de responsabilidad ciudadana con su medio natural, social y cultural. Por su parte, el lenguaje, como medio de comunicación en el proceso de aprendizaje, es vital para que la educación permee los canales y cumpla con su objetivo. Existen diversas teorías y formas de comunicar y educar; sin embargo, la composición y comprensión de los elementos emisor-mensaje-receptor-retroalimentación es fundamental para realizar exitosamente un proceso de comunicación educativa. En la figura 10.1 se esquematiza el diagrama del proceso de comunicación.

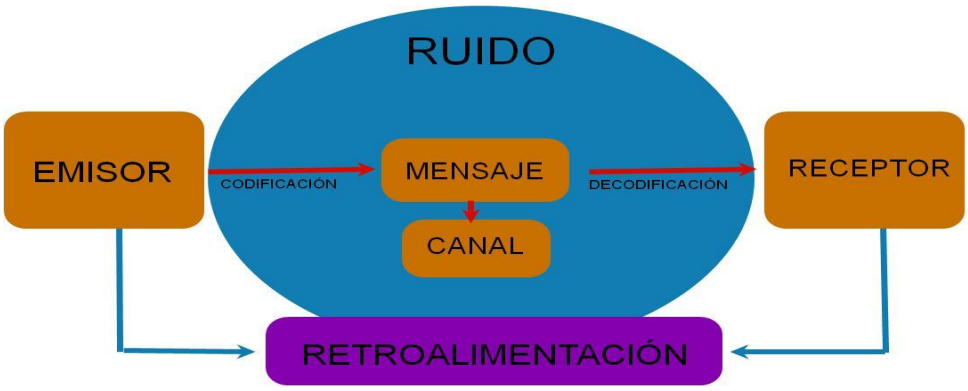


Figura 10.1. Diagrama de comunicación. Los elementos EMISOR (¿quién?), RECEPTOR (¿para quién?) Y MENSAJE (¿qué?), son clave para el proceso de

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

comunicación. La forma en cómo se transmite el mensaje CANAL (¿cómo?) codificado por el emisor y decodificado por el receptor irá a la par con los elementos externos que puedan modificar el objetivo del mensaje (ruido). La RETROALIMENTACIÓN, es la fase en donde el emisor podrá darse cuenta si fue exitosa su misiva.

Por tal motivo, implementar estrategias de comunicación educativas (formales y no formales) son necesarias para atender la problemática ambiental local y global que aqueja a los seres vivos. Dichas estrategias educativas tienen la viabilidad de seguir generando conocimiento y, por consiguiente, de atender una necesidad importante de nuestra sociedad: informar y crear hábitos ambientales en la humanidad para la recomposición social desde una visión sustentable.

Educación Ambiental (EA) formal, no formal e informal

La EA formal y no formal tienden a jugar un papel central para la comprensión sobre el cuidado del planeta, y específicamente en las causas y consecuencias del cambio climático. En la figura 10.2 se ilustra el esquema de los niveles de educación necesarios para generar cambios en materia ambiental.

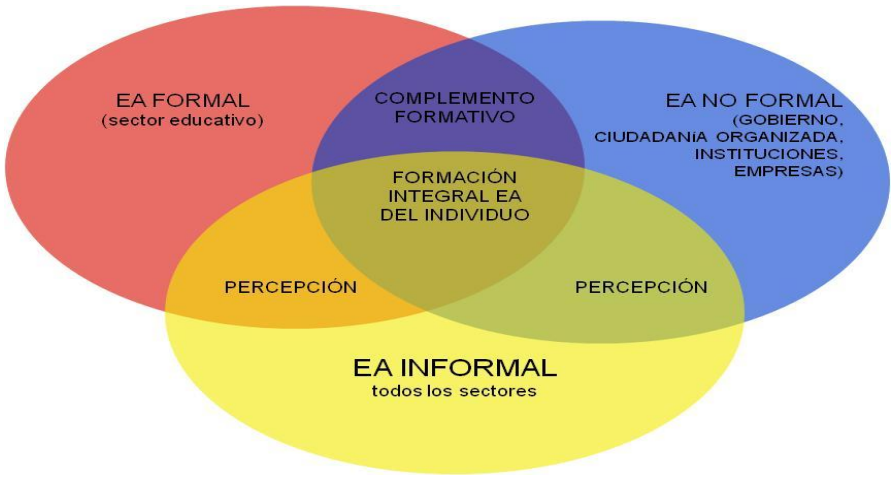


Figura 10.2. Educación ambiental en sus tres niveles. La consolidación de los tres niveles en los diversos sectores de la población cumple con las funciones sociales, ambientales y culturales que requieren las ciudades contemporáneas.

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

A pesar de no contar con un plan educativo a nivel nacional como asignatura o materia sobre EA y cambio climático, se han realizado reformas positivas en materia educativa. En la reforma educativa del 2005, se propuso a la EA como uno de los temas transversales que debe conformar la educación integral centrada en valores humanos. La transversalidad funge como eje rector de fortalecimiento en los aspectos éticos del alumno; sin embargo, el éxito de estas iniciativas está vinculado con la adecuada identificación de los temas a tratar, el compromiso del facilitador del conocimiento y el trabajo en equipo de los centros educativos.

Bajo las actuales condiciones de deterioro ambiental, la incorporación de la EA en los centros de trabajo, la academia y la vida cotidiana, permite involucrar y concientizar las acciones de cada individuo para revertir o mitigar los efectos de las actividades humanas que contribuyen a la generación de GEI; por ello, la implementación de campañas, cursos, convocatorias, planes de manejo de residuos en empresas, corporativos e instituciones son parte de la EA no formal que día a día van tomando más cabida en la vida de nuestra sociedad contemporánea.

La EA y los procesos de comunicación, al paso del tiempo se constituyen como herramientas valiosas para construir conocimientos, actitudes, habilidades y destrezas en los integrantes de los diversos sectores que constituyen la sociedad; permitiendo ser parte de la cultura y de la vida diaria como educación no formal, pues ya forma parte de sus vidas.

Comunicación educativa

La comunicación educativa se produce en un contexto único, por lo cual, sin este proceso la educación no existiría; es por ello que la adquisición de capacidades comunicativas es una de las competencias específicas ineludibles del docente y facilitador de conocimientos. La comunicación educativa como un proceso de comunicación está compuesta por factores que intervienen en la forma de su proceso y éstos son definitivos para su éxito.
En el Estado de Morelos se han desarrollado distintas acciones relacionadas con la temática ambiental estatal, desde la academia, en educación básica, media y superior, hasta el Gobierno del estado de Morelos, sociedad civil e iniciativa privada, que han realizado diversas estrategias en educación ambiental formal, no

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

formal e informal. Han sido más de veinte años donde distintas instituciones y organizaciones de manera constante han incidido en manifestar acciones por la conservación ambiental. A continuación se describen las acciones más relevantes de las últimas dos décadas.

Educación Ambiental en el Estado de Morelos

La difusión de acciones específicas para la mitigación de GEI, el consumo responsable, el establecimiento de planes de manejo integral de residuos, el ahorro de energía eléctrica y agua, la conservación de bosques y barrancas, el cambio climático y su adaptación son tópicos concretos y necesarios para los programas de EA, ya que permiten que la sociedad pueda comprender la problemática ambiental y los fenómenos relacionados a ésta desde sus orígenes.

Con la finalidad de abordar a fondo este problema, es indispensable proporcionar a los individuos información, mediante la difusión en los diferentes medios de comunicación, que promueva en ellos una identidad preventiva ambientalista para la toma de decisiones y soluciones ante el cambio climático basada en conocimientos, actitudes y creencias; para ello, la academia, instituciones del sector público, privado y gubernamental, así como la sociedad civil han comenzado a realizar actividades en educación formal y no formal.

En su conjunto, las acciones antes descritas, desde la perspectiva particular de sus disciplinas, han generado cambios graduales en la concepción general relacionada al cuidado ambiental, mitigación de gases de efecto invernadero, ahorro y consumo consciente de recursos naturales y adaptación al cambio climático en los diversos sectores, habitantes y visitantes del Estado de Morelos; sin embargo, estas acciones son todavía incipientes y recientes, por lo que para su fortalecimiento se requiere de la sinergia entre las diversas instituciones y sectores del estado de Morelos para diseñar estrategias coordinadas y organizadas mediante un plan maestro con contenidos disponibles para todos los actores de la sociedad morelense. Ante dicha situación, el sector educativo es una instancia social decisiva para generar una conciencia en la población sobre temas ambientales, como el cambio climático.

Propuestas de mitigación y adaptación ante el cambio climático desde la educación ambiental (formal y no formal)

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

Involucrar a los diversos sectores de la población morelense resulta fundamental; la vinculación, colaboración e implementación de estrategias en cada uno de ellos, permitirá cubrir de manera integral las necesidades para la difusión e implementación de acciones ante procesos de sensibilización, mitigación y adaptación ante el cambio climático.

Desde la educación formal, el establecimiento de una asignatura o materia dentro del Plan Nacional Educativo es una propuesta que permitirá promover el conocimiento de las ciencias ambientales en condiciones de cambio climático, desde un punto de vista científico y no de calidad moral, como eje transversal en una reforma educativa, debido a que a nivel nacional no existe una estrategia de educación formal para promover acciones ante el cambio climático.

Asimismo, la capacitación continua de los académicos, profesores y facilitadores del conocimiento, permitirá la retroalimentación y modificación de las estrategias poco viables para la difusión y divulgación de metodologías educativas ambientales en sus espacios de formación, permitiendo la mejora de Programas establecidos para fines específicos. Por ello, es recomendable trabajar desde la interculturalidad, es decir, desde la transversalidad que permiten las ciencias educativas para la formación integral del individuo.

Las tareas pendientes son muchas, por lo que es necesario, desde el interior de las mismas secretarías estatales, vincular, promover y fungir como productoras, para que las medidas correspondientes se implementen y puedan traer beneficios, tanto a la población morelense como al planeta entero.

A continuación se proponen algunas estrategias correspondientes al rubro de comunicación ambiental formal (Tabla 10.1) y no formal (Tabla 10.2).

Tabla 10.1. Propuestas de acción para la categoría Educación Ambiental Formal, en el Estado de Morelos.

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS DEPENDENCIAS O	BENEFICIOS ESPERA	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENT	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

			ENTIDADES RESPONSABLES	DOS	ACIÓN	
Educación formal a nivel básico, medio superior y superior	Asignaturas ambientales en el marco de Cambio Climático	Desde su transversalidad fortalecer la identidad de las nuevas generaciones en educación ambiental y el efecto del cambio climático que repercute en su estado	GOBIERNO FEDERAL Secretaría de Educación GOBIERNO ESTATAL IEBEM DGB Rectorías	Cultura ambiental en hábitos y costumbres en las nuevas generaciones	Educación formal como asignatura y trasversal en las distintas áreas de la formación académica	Corto plazo
	Formación y capacitación continua a maestros, directivos, supervisores de materias y supervisores de área	Especializar, actualizar, y brindar herramientas educativas en contenidos ambientales en el marco del	GOBIERNO FEDERAL Secretaría de Educación GOBIERNO ESTATAL	Fortalecer la identidad de los académicos para coordinar acciones de coherencia y acciones ante el	Diseñar incentivos para propiciar la pro actividad de los académicos	Corto, Mediano y Largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

	(cursos, talleres, diplomados, especialidades)	cambio climático de acuerdo al perfil del académico	IEBEM Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	cambio climático replicando el conocimiento adquirido		
	Plan maestro (Estrategia de educación y comunicación ante el cambio climático)	Plan de acciones definido por objetivos y temas específicos de acuerdo al calendario escolar	GOBIERNO FEDERAL Secretaría de Educación GOBIERNO ESTATAL IEBEM Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación,	Fortalecer la cultura ambiental en el marco del cambio climático a la comunidad estudiantil y academia	Difusión del plan maestro y aplicación de acuerdo al nivel de estudios Diseñar indicadores para poder evaluar los avances	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

			Ciencia y Tecnología			

Tabla 10.2. Propuestas de acción para la categoría Educación Ambiental No Formal, en el Estado de Morelos.

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
Educación ambiental en el marco del cambio climático para la sociedad en general	Diseñar campañas de educación masivas y continuas orientadas al público en general	Proporcionar información clave, práctica y fácil de comprender para su aplicación inmediata en la vida diaria de los individuos	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Educación Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Información y	Fortalecer la identidad cultural y ambiental en el marco del cambio climático y fomentar la conservación ambiental	Difusión continúa a través de los medios masivos de información y comunicación Prensa escrita, revistas, artículos, noticias, gráficos e historietas cómicas Radio y televisión: Música, videos, cortometrajes,	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Comunicación Centros de investigación y capacitación		animaciones, noticias, programas de opinión, entrevistas, cápsulas informativas Nuevas tecnologías (WEB 2.0): Difusión de todas las anteriores en internautas, foros, descargas	
	Crear y mantener un sitio web de acciones ante el cambio climático	Disponer la información para acceso y descarga del usuario, así como vincular todas las acciones	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Educación Secretaría de Desarrollo	Enmarcar y establecer un sistema de información y difusión de actividades en	Difusión continúa a través de los medios masivos de información y comunicación Vinculación desde otros sitios como un eje	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		desde los diversos sectores de la sociedad (industria, academia y gobierno)	Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Información y Comunicación	temas y acciones climáticas para su conocimiento a nivel global	transversal para consulta, vinculación y difusión	
	Establecer campañas de capacitación y educación continúa a población urbana, rural y agrícola	Brindar herramientas para sensibilizar y crear acciones de mitigación de GEI y adaptación del cambio climático	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Educación Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de	Aumentar los conocimientos de la población sobre cuidado ambiental ante el cambio climático	Difusión continúa a través de los medios masivos de información y comunicación Programas de apoyo al campo, producción agrícola, ganadería y viviendas	Corto, mediano y largo plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Información y Comunicación		sustentables	
	Lanzar convocatorias para fomentar la vinculación entre los distintos sectores de la sociedad (industria, academia, gobiernos y población en general)	Concursos, foros o actividades que permitan la colaboración de grupos sociales o individuos para generar nuevas propuestas de mitigación y adaptació	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Educación Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología	Participación ciudadana y vinculación con los distintos sectores de la sociedad para combatir el cambio climático	Difusión continúa a través de los medios masivos de información y comunicación	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
		n ante el cambio climático	Secretaría de Información y Comunicación			
	"Premio VERDE" para los ciudadanos y /o organizaciones	Distinguir las acciones innovadoras, sustentables y replicables llevadas a cabo por alguna persona u organización de la sociedad civil que combata el cambio climático	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Educación Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Información y	Participación ciudadana, propiciar acciones organizadas para combatir el cambio climático	Difusión continúa a través de los medios masivos de información y comunicación Incentivos y mérito reconocido socialmente como ciudadano o colectivo sustentable	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Comunicación			
Educación Ambiental en el marco del cambio climático para la industria morelense	Diseñar campañas internas y capacitación continua para sus trabajadores	Brindar información clave, práctica y fácil de comprender para su aplicación inmediata en el área de trabajo	GOBIERNO ESTATAL La empresa en coordinación con Secretaría de Educación Secretaría de de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Información y	Fortalecer una identidad ambientalista como empresa	Difusión continúa a través de los medios masivos de información y comunicación Incentivos y mérito reconocido socialmente como empresa sustentable	Corto plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SUBCATEGORÍA	ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	SECRETARÍAS, DEPENDENCIAS O ENTIDADES RESPONSABLES	BENEFICIOS ESPERADOS	ESTRATEGIAS PARA SU IMPLEMENTACIÓN	PLAZO DE IMPLEMENTACIÓN
			Comunicación			
	Establecer el “Premio VERDE” empresarial	Distinguir las acciones innovadoras, sustentables y replicables llevadas a cabo por empresas que combatan el cambio climático	GOBIERNO ESTATAL Secretaría de Educación Secretaría de Desarrollo Sustentable Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología Secretaría de Información y Comunicación	Incentivar procesos de producción sustentables	Difusión continúa a través de los medios masivos de información y comunicación Incentivos fiscales y mérito reconocido socialmente como empresa sustentable	Mediano plazo

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

10. GÉNERO Y CAMBIO CLIMÁTICO

El cambio climático tiene y tendrá efectos e impactos diferenciados según categorías sociales como género, edad, nivel económico y etnia; es decir, el cambio climático puede aumentar la desigualdad en el mundo si no son atendidas sus causas y sus efectos (PNUD, 2008).

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

El término género se refiere a roles, responsabilidades y oportunidades atribuidas por la sociedad y asociadas a mujeres y hombres, así como las estructuras ocultas de poder que rigen las relaciones entre ellos. Género es, en esencia, un término que se utiliza para enfatizar que la desigualdad sexual no la causan las diferencias anatómicas y fisiológicas que caracterizan a hombres y mujeres, sino, más bien, el trato desigual; en ocasiones injusto, que socialmente se les da. En este sentido, género hace referencia a las condiciones culturales, sociales, económicas y políticas que constituyen la base de ciertos estándares, valores y pautas de conducta, relacionados con los géneros y las relaciones entre ellos (Riquer, 1993).

En México, esta situación afecta de manera diferencial a mujeres y hombres, ya que al carecer de recursos naturales cerca de sus comunidades, las mujeres tienen que caminar horas para el acceso al agua, alimentos, plantas medicinales y leña para cocinar. En caso de perder el trabajo, los hombres frecuentemente emigran a los Estados Unidos de América, en busca de mejores oportunidades económicas, dejando a su pareja al cargo de los hijos, familiares y la parcela familiar. Por tal razón, las mujeres están socialmente más vulnerables y se presenta un proceso de feminización de la agricultura. Además las mujeres en todo el mundo tienen una alta vulnerabilidad por encontrarse dentro del sector más empobrecido y desinformado, por razones de discriminación. Según los datos de Naciones Unidas para los Derechos Humanos (2008), se estima que el 70% de los 1.3 mil millones de personas que viven en situación de extrema pobreza en el mundo son mujeres (Ariyabandu y Fonseca, 2009; Arend y Lowman, 2011).

México, por su situación socioeconómica y geográfica, es altamente vulnerable a los efectos del cambio climático; por ubicarse entre los ecosistemas neoártico y neotropical es poseedor de la cuarta biodiversidad del mundo, pero sin duda esta situación lo expone también a efectos del cambio climático. La vulnerabilidad social se agrava por el manejo irracional o inadecuado de los recursos naturales, tanto por los individuos como por los programas de desarrollo y explotación generados por los tres niveles de gobierno.

Esta vulnerabilidad social obliga a las mujeres a prepararse ante nuevas eventualidades y a adquirir capacidades adicionales para responder de manera eficaz y segura ante los acontecimientos que no sólo afectan directamente su vida, sino también la de los que la rodean. Es importante generar procesos de prevención que protejan la vida humana, animal, natural y el patrimonio material,

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

así como actividades que garanticen una vida con dignidad. En la construcción de capacidades de adaptación frente al cambio climático las mujeres tienen un papel muy significativo para orientar las actividades productivas futuras hacia la prevención de eventualidades socioeconómicas y desastres de origen climático. El fortalecimiento de capacidades con una perspectiva de género, permitirá a su vez abrir campos para las mujeres emprendedoras en el manejo integral de los recursos naturales, las energías renovables, el reciclaje de los residuos sólidos y en la organización de la sociedad civil frente a los riesgos asociados. El conjunto de estas actividades de solidaridad no sólo fortalecen económicamente a las mujeres, generando bienestar para sus familias, la comunidad y el entorno natural, sino que también ayuda a reducir los efectos negativos del cambio climático.

Más allá de pensar únicamente en cómo generar una respuesta tomando en cuenta las diferentes necesidades de hombres y mujeres ante el cambio climático, es indispensable reconocer los diferentes aportes de las mujeres, hombres y niños para producir conocimientos que puedan responder a las necesidades y realidades locales, lo cual juega un papel central en la adopción de medidas de adaptación. La consideración de un enfoque de género no sólo debe centrarse en la mujer, pues hombres y niños también son vulnerables al cambio climático, pero a menudo en formas diferentes, formas que tienen que ser consideradas y comunicadas.

De acuerdo con las cifras generadas por la ONU, en 2008 se estimó que para el año 2025 casi dos tercios de la población mundial estarán en riesgo de experimentar algún tipo de crisis en relación al agua. En México, las cifras de la Encuesta Nacional de Uso del Tiempo (2002), reflejan que la participación de las mujeres en el acarreo de agua es el doble que la de los hombres. Esta responsabilidad toma especial importancia en el contexto del cambio climático, ya que el fenómeno podría dificultar el acceso al agua potable, generando efectos en la salud.

A pesar de las dificultades particulares de las mujeres ante las respuestas al cambio climático, existen evidencias de que las mujeres están desarrollando respuestas para enfrentarlo. En Bangladesh, India y Nepal, las mujeres están adaptando sus prácticas de cultivo de acuerdo a los cambios en la duración, temporada e intensidad de las lluvias para asegurar sus cosechas. Analizar la relación entre género y cambio climático contribuye a entender mejor el fenómeno

y así optimizar las políticas de adaptación y mitigación. Identificar las brechas de género en el acceso a los recursos y en la capacidad de enfrentar los riegos y desastres climáticos permite desarrollar respuestas adecuadas. El papel que las mujeres desempeñan, especialmente en los países en desarrollo, en términos de gestión de los recursos y abastecimiento básico, debe ser reconocido en la formación de una estrategia internacional.

Las políticas de mitigación y adaptación deben de ir de la mano con las políticas sociales y económicas. Al identificar y entender las diferencias en la vulnerabilidad de las mujeres y los hombres ante el cambio climático, se pueden desarrollar políticas que respondan al problema de vulnerabilidad, lo cual, en consecuencia, contribuirá a reducir las amenazas ante el cambio climático. Por todo lo anterior, este Programa de Acción Climática considerará en todos sus rubros de acción una perspectiva de género adecuada a las condiciones del estado de Morelos y a las necesidades específicas de mitigación y adaptación.

11. INSTRUMENTOS DE POLÍTICA ESTATAL

Estrategias transversales ante el cambio climático en Morelos y consideraciones finales

En este último capítulo del PEACCMor, serán abordadas distintas estrategias para contener los efectos del cambio climático en el Estado de Morelos, que por sus características y sus alcances, inciden simultáneamente en más de una de las categorías previamente analizadas, es decir, son de carácter transversal.

Como resultado del desarrollo del presente Programa, se evidenció la necesidad de contar con información estadística confiable y precisa en distintas áreas relacionadas con el cambio climático en el estado de Morelos. Esta situación resulta trascendental y requiere de atención prioritaria ya que el contar con datos estadísticos confiables representa la plataforma básica para el desarrollo de estrategias y la consecuente toma de decisiones para minimizar los potenciales impactos asociados al cambio climático en la Entidad.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Con base en lo anterior, se propone que a través del INEGI se pueda generar, integrar y actualizar información estadística precisa, contando con indicadores ambientales y factores de emisión de GEI específicos para el Estado de Morelos y de las condiciones de vulnerabilidad y necesidades regionales ante los impactos esperados. La información estadística generada y recopilada, deberá ser integrada en un Sistema Morelense de Información Ambiental contra el Cambio Climático accesible al público.

Como parte de dicho Organismo, se impulsará la creación de un Consejo Consultivo sobre el cambio climático en Morelos, que coadyuve en la aplicación de las Políticas Públicas emanadas del PEACCMor e impulse la participación ciudadana en los procesos de diseño e implementación de las estrategias de mitigación y adaptación aquí plasmadas.

Para cumplir con este propósito, es necesario impulsar la formación de recursos humanos en áreas temáticas relacionadas al cambio climático, mediante ofertas educativas/académicas en coordinación con Instituciones de Educación Superior así como estrategias comunicativas y de capacitación para contar con material humano mejor preparado para enfrentar la problemática ambiental presente y futura.

Para llevar a cabo lo expuesto anteriormente, resulta fundamental establecer una coordinación estrecha entre los diferentes sectores de gobierno bajo la óptica de la sustentabilidad, así como entre el gobierno en su conjunto y la sociedad a través del diseño y establecimiento de esquemas de participación interinstitucional Gobierno-Instituciones Académicas- Sociedad e Iniciativa Privada, en beneficio tanto de la recopilación de información estadística, como del diseño y la implementación de medidas frente a las condiciones y los efectos esperados del cambio climático.

Como parte de las estrategias transversales contra el cambio climático en la entidad, el sector Turismo representa un área transversal que influye en la mayoría de las categorías tratadas en este Programa. El estado de Morelos, por su ubicación geográfica, clima privilegiado, gran biodiversidad con que cuenta, sus grandes atractivos turísticos y culturales y su excelente infraestructura de comunicación con el resto del país, representa un punto de atracción turístico para los habitantes de otros estados que convierten a las ciudades morelenses en

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

lugares de descanso y recreación; situación que motiva a que en la Entidad exista una población flotante de características importantes.

En virtud de lo anterior, resulta importante establecer un Programa de regulación de las actividades turísticas en el Estado, principalmente las que tengan influencia en zonas naturales vulnerables. Para lograr esto, es necesario adecuar el marco legal, impulsando la actualización de la legislación en materia del sector turístico, buscando minimizar los impactos ocasionados por la población flotante en territorio morelense y a su vez generar medidas de adaptación que permitan mantener, bajo criterios de sustentabilidad, a este importante sector que brinda múltiples beneficios al Estado.

Para lograr las metas planteadas en el presente PEACCMor, se requiere adicionalmente de estrategias e instrumentos, que son de carácter transversal; entre las que destacan por su importancia, los siguientes:

- Coordinación entre los diferentes sectores de gobierno bajo la óptica de la sustentabilidad y con la sociedad a través del diseño y establecimiento de esquemas de participación interinstitucional Gobierno-Instituciones Académicas-Sociedad e Iniciativa Privada.

- Atención estratégica al sector Turismo como uno de las principales áreas de transversalidad que influye en la mayoría de las categorías tratadas en este Programa.

- Creación de un Organismo Descentralizado para la generación, integración y actualización de información estadística, indicadores ambientales, factores de emisión de GEI, condiciones de vulnerabilidad y necesidades regionales ante los impactos esperados.

- Integración de un Sistema Morelense de Información Ambiental contra el Cambio Climático.
- Formación de recursos humanos, mediante ofertas educativas/académicas en coordinación con Instituciones de Educación Superior así como estrategias comunicativas y de capacitación.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Las estrategias plasmadas en este documento representan un valioso esfuerzo colectivo de planeación ante el cambio climático y constituyen la base para que el Estado de Morelos no se vea frenado en su desarrollo por el mayor fenómeno de cambio ambiental global que enfrenta la humanidad.

RELACIÓN DE ESTUDIOS ESPECÍFICOS:

ANÁLISIS DE EMISIONES DE GEI POR SECTORES:

Es el estudio del IEGEIM que contempla las estimaciones por categorías, incluyendo energía, procesos industriales, uso de suelo, cambio de uso de suelo y silvicultura, agricultura y residuos. El análisis comprende a los años 2005, 2007 y 2009.

VULNERABILIDAD DEL TURISMO:

Para el caso de este estudio se seleccionan y proyectan las variables más significativas del cambio climático que pueden variar el comportamiento de los indicadores socioeconómicos del sector turismo, seleccionados y analizados durante el periodo de 1995 a 2010.

VULNERABILIDAD DEL AGUA EN MORELOS:

En este estudio se presentan la metodología usada para estimar los escenarios climáticos para la disponibilidad futura del recurso hídrico en Morelos.

ESCENARIOS HIDROCLIMÁTOLOGICOS DE MORELOS:

El principal objetivo del presente trabajo es caracterizar el clima del Estado de Morelos y determinar las tendencias en las principales variables meteorológicas en el período 1961-2008. El trabajo se complementa con un análisis de los escenarios climáticos de la región para los años 2020, 2050 y 2080.
VULNERABILIDAD DE LA AGRÍCULTURA:

En este estudio, dedicado a la agricultura del estado de Morelos, se presenta la modificación de los patrones climáticos y la implicación en el comportamiento futuro del desarrollo de las plantas y cultivos en el estado de Morelos.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

VULNERABILIDAD DE LA BIODIVERSIDAD:

El presente trabajo se evalúa la vulnerabilidad y riesgo actual y futuro de la biodiversidad Morelense frente al calentamiento global de la atmósfera, y se dan cuenta en la medida de lo posible de las repercusiones de los cambios que dicho fenómeno traerá aparejado.

12. LITERATURA CONSULTADA

Agrawal A. (2008). The role of local institutions in adaptation to climate change. International Forestry Research and Institutions Program (IFRI) Working Paper no. W08I-3, University of Michigan. Michigan, EEUU.

AgroDer. (2012). Huella Hídrica en México en el contexto de Norteamérica. WWF México y AgroDer. México, DF.

Arend E. y Lowman S. (2011). Governing Climate Funds: What Will Work for Women? Gender Action (WEDO, Grow, Oxfam).

Ariyabandu y Fonseca. (2009). Do disaster discriminate? En: Brauch et al. (eds.): Facing Global Environmental Change: Environmental, Human, Energy, Food, Health and Water Security Concepts. Springer Verlag, Berlin, Alemania.

BID. CONAGUA, UN HABITAT, IUCN, WB, WWF, FEMSA, IMTA, CCA, ANA, CODIA. 2010. Diálogo Regional de Política de América Latina y el Caribe. Retos y Oportunidades en Adaptación al Cambio Climático en Materia de Agua: Elementos para una Agenda Regional. Cancún, COP16. México. Documento de autoría colectiva. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Semarnat. México.
Bolongaro-Crevenna R. A., Sierra O.R., Torres R.V., Márquez G. A., Ramírez V. J., Uribe N. S., Catillo H. F.J., Lagunas G. R., Suárez T.F., Sotelo P. N.J., et al., Monsalvo J. C. (2006). Análisis de la Vulnerabilidad y Capacidad de Adaptación al Cambio Climático en los Sectores más relevantes del estado de Morelos:

Aprobación 2015/01/27
Publicación 2015/03/04
Vigencia 2015/03/05
Expidió Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial 5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Diagnóstico del impacto y riesgo derivado de la variabilidad climática y el cambio climático global en la disponibilidad y manejo del agua y en la agricultura. INE-UAEM.181p. http://www2.ine.gob.mx/descargas/cclimatico/e2006c.pdf.

Bolongaro-Crevenna R.A. (2012). Variabilidad climática en el estado de Morelos y su impacto en la disponibilidad de agua. Tesis de Doctorado. Cuernavaca, México: Universidad Autónoma del estado de Morelos.

Bolongaro-Crevenna. R. A., Torres R. V., Pohle M. O., Chavarría H. J. y García V. F. (2013a). Escenarios de cambio climático en el estado de Morelos. En: Ortiz-Hernández M. L. y Sánchez-Salinas E. (comps.) (2013). Cambio climático: Vulnerabilidad de sectores clave en el estado de Morelos. Universidad Autónoma del estado de Morelos. ISBN 978-607-7771-95-1. Cuernavaca, Morelos. 288 pp.

Bolongaro-Crevenna. R. A., Torres R. V., Pohle M. O., Chavarría H. J. y García V. F. (2013b). Vulnerabilidad del recurso hídrico en el estado de Morelos ante el cambio climático. En: Ortiz-Hernández M. L. y Sánchez-Salinas E. (comps.) (2013). Cambio climático: Vulnerabilidad de sectores clave en el estado de Morelos. Universidad Autónoma del estado de Morelos. ISBN 978-607-7771-95-1. Cuernavaca, Morelos. 288 pp.

Bonilla-Barbosa J. y Villaseñor J. (2003). Catálogo de la Flora del estado de Morelos. Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del estado de Morelos. Cuernavaca, México. 129 pp.

Boyd E. (2008). Navigating Amazonia under uncertainty: past, present and future environmental governance. Philosophical Transactions of the Royal Society B. 363: 1911–1916 pp.
Burton I., Hug S., Lim B., Pilifosova O. y Schipper E. (2002). From impact assessment to adaptation priorities: the shapping of adaptation policy. ClimatePolicy. 2:145-149 pp.

CEA (Comisión Estatal del Agua). (2009). Programa hídrico del estado de Morelos 2007-2012. En: http://www.morelos.gob.mx/10consejeria/files/PlanesEstatales/VersionProgramaHidrico2007-2012.pdf.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

CICC 2007. Estrategia Nacional de Cambio Climático México. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático, CICC. Semarnat. México.

CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). (1992). Nueva York, EEUU.

CMNUCC (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático). (2007). Unidos por el clima. Alemania.

CNA (Comisión Nacional del Agua). (2002). El agua en el estado de Morelos, Gerencia Regional Balsas, Subgerencia Regional Técnica. Cuernavaca, México.
Cominelli E., Galbiati M., Tonelli C. y Bowler C. (2009). Water: de invisible problem. EMBO Reports.10:671-676 pp.

CONABIO y UAEM. (2004). La diversidad biológica en Morelos: Estudio de Estado. Contreras- MacBeath, T., Boyás, J., Jaramillo, F. (eds). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Universidad Autónoma del estado de Morelos. Cuernavaca, México.

CONABIO. (1998). La diversidad biológica de México: Estudio de País. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

CONAFOR. (2012). Inventario Nacional Forestal y de Suelos. Informe 2004-2012. Comisión Nacional Forestal. Zapopan, México. 173 pp.

CONAGUA. (2010). Atlas digital del agua, México. Usos del agua. Agua potable. http://www.conagua.gob.mx/atlas/atlas.html?seccion=2&mapa=0.
CONAGUA. (2011). Actualización de bases de datos del REPDA. Organismo de Cuenca Balsas.

CONAGUA (2011). Volumen de agua subterránea asignada para uso público urbano y disponibilidad. Organismo de cuenca Balsas, 2011.

Confalonieri U., Menne B., Akhtar R., Ebi K., Hauengue M., Kovats R., B., R., Woodward A. (2007). Human health. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. M.L. Parry, O.F.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press. Cambridge, UK pp. 391-431 pp.

De Jong B.H., Masera O. y Hernández T. (2004). Opciones de captura de carbono en el sector forestal. En: Martínez, J., A. Fernández (Comp). Cambio Climático: una visión desde México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología. México, D.F. 369-380 pp.

DOF. (2012). Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación 6 de Junio de 2012. 44 pp.

Duarte C. M., Alonso S., Benito G., Dachs J., Montes C., Pardo M., Ríos F. A., Simó R. y Valladares F. (2006). Cambio global: impacto de la actividad humana sobre el sistema Tierra. Consejo Superior de Investigaciones Científicas Madrid. 1-166 pp.

Earth System Research Laboratory (2013). CO2 at NOAA's Mauna Loa Observatory reaches new milestone: Tops 400 ppm. 10 May, 2013. Disponible en: http://www.esrl.noaa.gov/gmd/news/pdfs/7074.pdf

Ebi K. L. (2008). Healthy people 2100: modeling population health impacts of climate change. Climatic Change.88:5-19 pp.

Ebi K. L., Sari, R., Menne, B. (2006). An approach for assessing human health vulnerability and public health intervention to adapt to climate change. Environ. Health. Perspect.114 (12):1930-1934 pp.
Eichhorst U. (2010). Módulo 5f: Adaptación del transporte urbano al cambio climático. En Deutsche Desellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), GmbH Ed. Daniel Bongardt, Eschborn, Alemania. 66 pp.

European Environmental Agency. (2001). Indicator Fact Sheet Signals 2001: Chapter Households, YIR01HH07 Household Water Consumption. Copenhague, Dinamarca: European Environmental Agency.

FAO. (2002). Crops and Drops: Making the Best Use of Water for Agriculture. WorldFood Day. Roma, Italia.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

FAO. (2010). Evaluación de los recursos forestales mundiales. Informe principal. Estudio FAO: Montes 163, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma, Italia. 346 pp.

FAO-PNUD-PNUMA. (2011). Estrategia del Programa ONU-REDD 2011-2015. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). Châtelaine, Ginebra, Suiza. 24 pp.

Füssel H. (2007). Adaptation planning for climate change: concepts, assessment approaches, and key lessons. Sustainability Science. 2:265-275 pp.

García A., Laurín M., Llosá M. J., Gonzálvez V., Sanz M. J., Porcuna J. L. (2006). Contribución de la agricultura ecológica a la mitigación del cambio climático en comparación con la agricultura convencional. Agroecología. 1:75-88 pp.

Gbetibouo G. A. y Ringler C. (2009). Mapping South African Farming Sector Vulnerability to Climate Change and Variability: A Subnational Assessment.IFPRI Discussion Paper 00885.International Food Policy Research Institute Environment and Production Technology Division.Washington, D.C., EEUU. 30 pp.

Gitay H., Suarez A. y Watson R. (2002). Climate change and biodiversity: IPCC Technical Paper V. Intergovernmental Panel on Climate Change. Ginebra, Suiza. 77 pp.
González E. M., Jurado E., González E. S., Aguirre C. O., Jiménez P. J. y Navar J. (2003). Cambio Climático Mundial: Origen y Consecuencias. Ciencia UANL, 6(3), 377-386 pp.

Henle K., Dick D., Harpke A., Kühn I., Schweiger O. y Settle J. (2008). Climate Change Impacts on European Amphibians and Reptiles. Convention on the conservation of european wildlife and natural habitats. 51 pp.

Hesselbach-Moreno H., Reyna S. F., Sánchez D. L. F., del Río-León M. D., Sánchez-Chávez J. C., Chávez A. J., Espinoza M. M., Pérez-Calderón, M., del R., Galindo-Pérez, M. C., Bustamante F. A. B, Negrete S. L. (2010). Atlas de riesgos y

peligros del estado de Morelos, Sistema Nacional de Protección Civil-Gobierno del estado de Morelos. Morelos, México.

Huacuja M. G. (2006). El cambio Climático: el día que me cambió el planeta, editorial S y G editores S.A. de C.V. México, D.F. 1-46 pp.

Hurtado M., Arias M. y Riojas R. (2013). Vulnerabilidad en salud asociada a la variabilidad y cambio climático en el estado de Morelos. Cambio climático: vulnerabilidad en sectores clave en el estado de Morelos. 203-249 pp.

INE. (2009). Evaluación de la vulnerabilidad y propuestas de medidas de adaptación a nivel regional de algunos cultivos básicos y frutales ante escenarios de cambio climático. 65 pp.

INE. (2010a). Glosario de términos en cambio climático. http://cambio_climatico.ine.gob.mx/glosario.html. Consultado en abril de 2012.

INE. (2010b).Cómo afecta el cambio climático a la biodiversidad. http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/656/biodiversidad.pdf.

INE. El cambio climático en México. Información por estado y sector. http://www2.ine.gob.mx/cclimatico/edo_sector/estados/futuro_morelos.html.

Consultado en abril de 2013.
INEGI. (2007). Estadísticas a propósito del día de la familia mexicana. Datos nacionales. http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2007/familia0 pdf.

INEGI. (2009). Censo Agropecuario 2007, VIII Censo Agrícola, Ganadero y Forestal 2007. Aguascalientes, México. Recuperado a partir de http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/Agro/ca2007/Resultados_Agricola/default.aspx.

INEGI. (2011a). Vehículos de motor registrados en circulación, estado de Morelos. Consultado en línea: http://www.inegi.org.mx/lib/olap/consulta/general_ver4/MDXQueryDatos.asp?#Regreso&c=13158, 13158.

INEGI. (2011b). Perspectiva estadística Morelos. Aguascalientes, México. 90 pp.
INEGI-Gobierno de Morelos. (2010). Anuario estadístico, Morelos. Aguascalientes, México. (Última actualización al 6 de mayo de 2011).

INE-SEMARNAT. (2009). Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México, D.F. 274 pp.
IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2013). Climate Change 2013.The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. Switzerland: IPCC.

IPCC (2007). 4th Assessment Report: Synthesis Report-Summary for Policy Makers. Extraído en enero de 2013, de http://ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/ar4_syr_spm.pdf.

IPCC (2001). Climate change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability, Summary for Policymakers, WMO.

Klein R. J. T., Huq S., Denton F., Downing T. E., Richels R. G., Robinson J. B., Toth F. L. (2007). Inter-relationships between adaptation and mitigation. En: Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E. (Eds.). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press.Cambridge, UK. 745-777 pp.

Landa, R. 2011. Amenazas del clima, ciudades vulnerables. Revista México Social no. 12. Julio 2011. México.

Landa, R., B. Ávila y M. Hernández. 2010. Cambio climático y desarrollo sustentable para América Latina y el Caribe. Conocer para comunicar. British Council, PNUD México, Cátedra UNESCO-IMTA, FLACSO México. México 140 p.p.

Landa, R. V. Magaña y C. Neri. 2008. Agua y clima: elementos para la adaptación al cambio climático. SEMARNAT, CCA-UNAM. México.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Landa, R., D. Siller y V. Magaña. 2011. Bases para la gobernanza hídrica en condiciones de cambio climático, en ciudades del sureste de México. Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, Programa Conjunto de Agua y Saneamiento del Sistema de Naciones Unidas en México. México.

López L. V. M. (2009). Cambio climático y calentamiento global: ciencias, evidencias, consecuencias y propuestas para enfrentarlos. México, Editorial Trillas. México. 1-29 pp.

Magaña V. O. y Gay García, C. (2002). Vulnerabilidad y adaptación regional ante el cambio climático y sus impactos ambientales, sociales y económicos, estudio realizado para el INE por investigadores del Centro de Ciencias de la Atmósfera de la UNAM http://www2.ine.gob.mx/descargas/climatico/ vulnerabilidad. pdf.

March I., Cabral H., Echeverría Y., Bellot M. y Fausto J. (eds). (2011). Adaptación al cambio climático en áreas protegidas del Caribe de México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. México, Serie Estrategias de Adaptación al Cambio Climático en Áreas Protegidas de México. México.109 pp.

Martens W. J. (1998). Health impacts of climate change and ozone depletion: an ecoepidemiologic modeling approach. Environ. Health. Perspect.106 (1): 241-251 pp.

Martínez-Alonso C., Locatelli B., Vignola R. e Imbach P. (eds). (2010). Adaptación al cambio climático y servicios ecosistémicos en América Latina. Libro de actas del Seminario Internacional sobre Adaptación al Cambio Climático: el Rol de los Servicios Ecosistémicos, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Cartago, Costa Rica. 144 pp.

Masera O. R. (1995). Carbon Mitigation Scenarios for Mexican Forests: Methodological Considerations and Results. Interciencia 20, 388-395 pp.

Masera O., de Jong B. y Ricalde I. (2000). Consolidación de la oficina mexicana para la mitigación de gases de efecto invernadero. Sector Forestal, Instituto Nacional de Ecología. UNAM-ECOSUR. 197 pp.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Metrobus. Ciudad de México. (2013). Consultado en línea: http://www.metrobus.df.gob.mx/beneficios.html.

Monroy-Ortiz R., Mariscotti Rodríguez J. y Monroy R. (2013). Aproximaciones recientes al estudio de los efectos del cambio climático en el turismo. El caso de Cuernavaca. En: Ortiz-Hernández M. L. y Sánchez-Salinas E. (comps.) Cambio climático: Vulnerabilidad de sectores clave en el estado de Morelos. Universidad Autónoma del estado de Morelos. ISBN 978-607-7771-95-1. Cuernavaca, Morelos. 41-267 pp.

Montero M. J. y Pérez J. L. (2008). Regionalización de proyecciones climáticas en México de precipitación y temperatura en superficie usando el método REA para el siglo XXI. In: P. Martínez y A. Aguilar (eds). Efectos del cambio climático en los recursos hídricos de México. Vol II. Eds A. Aguilar y P. Martínez. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 73-83 pp.

Ojeda-Bustamante W., Iñiguez-Covarrubias M., González-Camacho J. M. (2010). Vulnerabilidad de la agricultura de riego de México ante el cambio climático. Capítulo 5 del libro "Atlas de vulnerabilidad hídrica en México ante el cambio climático". Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. 115-142 pp.

Oropeza G. (2006). Lodos residuales: estabilización y manejo. Revista Caos Conciencia No. 1 2006 Universidad de Quintana Roo.

Ortiz-Hernández M. L. y Sánchez-Salinas E. (comps.) (2013). Cambio climático: Vulnerabilidad de sectores clave en el estado de Morelos. Universidad Autónoma del estado de Morelos. ISBN 978-607-7771-95-1. Cuernavaca, Morelos. México. 288 pp.

Ortiz-Hernández M. L., Quiroz Castañeda R. E., Sánchez-Salinas E., Castrejón-Godínez M. L. y Macedo Abarca B. (2013). Emisiones de gases de efecto invernadero en el estado de Morelos. Universidad Autónoma del estado de Morelos. ISBN 978-607-7771-87-6. México. 141 pp.

Osnaya P. (2003). Avances de México en materia de cambio climático 2001-2002. INE-SEMARNAT. México, D.F. 113 pp.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Oyhantçabal W. (2010). Desarrollo de capacidad institucional adaptativa, lucha contra la sequía y servicios ecosistémicos en el norte del Uruguay. 97-104 pp. En: Adaptación al cambio climático y servicios ecosistémicos en América Latina. Martínez-Alonso, C., Locatelli, B., Vignola, R. e Imbach P. (eds). Cartago, Costa Rica. 144 pp.

Parry M. L., Canziani O. F., Palutikof J. P. (2007). Technical Summary. En: Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., van der Linden, P.J., Hanson, C.E. (Eds.). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, M.L, Cambridge University Press.Cambridge, UK. 23-78 pp.

Perczyk D., Bormioli M., Carlino H., González M. P. (2004). Manual de Cambio Climático. Argentina, Proyecto de Ciudadanía Ambiental Global. 1-39 pp.

Pérez Gil R., Loa-Loza E., Arroyo Quiroz I. y Ramírez R. (2010). Acciones para la puesta en marcha de la Estrategia de Conservación de la Biodiversidad del estado de Morelos, FAUNAM AC para la CEA.

Pittock A. B. (2009). Climate change: the science, impacts and solutions. 2nd. Edition, CSIRO Publishing Collingwood. Australia. 368 pp.

PLEM. (2007). Ley de Residuos Sólidos para el estado de Morelos. 17 de Octubre de 2007.

PNUD. (2008). Guía Recursos de género para el cambio climático. 1-147 pp.

PO. (2012). Secretaría de Desarrollo Sustentable, Reglamento Interior de la Secretaría de Desarrollo Sustentable. Periódico Oficial "Tierra y Libertad" 14 de Noviembre de 2012. 42-53 pp.

Ranhoff A. H. (2000). Accidental hypothermia in the elderly. Int. J. Circumpolar Health 59. 255-259 pp.

Ribot J. (2009). Vulnerability does not just come fall from the sky: Toward Multi-scale Pro-poor Climate Policy. pp 1-21. En: Social Dimensions of Climate Change:

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

Equity and Vulnerability in a Warming World. Mearns, R. y Norton, A. (eds). The World Bank.Washington, D.C., EEUU.

Riquer F. (1993). Población y género. Borrador. México: Consejo Nacional de Población (CONAPO).

Rojano A. A., Ontiveros C. R. E., Ojeda B. W. (2013). Vulnerabilidad de la agricultura de temporal al cambio climático en el estado de Morelos en Ortiz-Hernández M. L. y Sánchez-Salinas E. (comps.). Cambio climático: Vulnerabilidad de sectores clave en el estado de Morelos, Universidad Autónoma del estado de Morelos. ISBN 978-607-7771-95-1. Cuernavaca, Morelos. 148-194 pp.

Rosemberg A., Martín-Murillo L. y Maffei L. (2008). Desarrollando las renovables renovando el desarrollo: hacia una energía limpia, segura y justa. Fundación Sustainlabour, Ed. Paralelo Edición, S.A. Madrid, España. 120 pp.
Salazar A. y Macera O. (2010). México ante el cambio climático: Resolviendo necesidades locales con impactos globales. Unión de científicos comprometidos con la sociedad, A.C.

SEMARNAT. (2009). Compendio de estadísticas ambientales, Dimensión ambiental, Incendios. http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/compendio_2009/01_ambiental/forestales_05.html.

SEMARNAT. (2010). Compendio de estadísticas ambientales, Dimensión ambiental, Incendios. http://aplicaciones.semarnat.gob.mx/estadisticas/compendio2010/01_ambiental/forestales_05.html.

SEMARNAT-CEA. (2006). Modelo de ordenamiento ecológico y por riesgo eruptivo del territorio del volcán Popocatépetl y su zona de influencia, Secretaría de Medio ambiente y Recursos Naturales-Comisión Estatal de Agua y Medio Ambiente. Puebla, Puebla. 337 pp.

SEMARNAT-CONAFOR. (2011). Reporte semanal de resultados de incendios forestales. Datos acumulados del 01 de enero al 29 de septiembre de 2011. Coordinación general de conservación y restauración y Gerencia de Protección contra incendios forestales.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

SEMARNAT-INECC. (2012). Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México, 441 pp.

SIE-SENER. (2009). Consumo de gas LP en el sector residencial, comercial y agrícola. Consultado en línea: http://sie.energia.gob.mx.

UACh-UNICEDER. (2002). Evaluación del programa nacional de reforestación (PRONARE 2002) Morelos. Unidad de Investigación, Capacitación y Evaluación para el Desarrollo Rural de la Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Edo. de México. 60 pp.

UICN. (2012). Adaptación basada en ecosistemas: una respuesta al Cambio Climático.
Urbina-Ortiz V. (2009). Impacto de los automóviles usados de procedencia extranjera ilegal al cambio climático en el Municipio de San Luis Potosí y zona conurbada. Tesis de Licenciatura. Facultad de Economía, Universidad Autónoma de San Luis Potosí. México. 117 pp.

Veblen T. T., Young K. R. y Orne A. R. (2007). Future environments of South America. In: Veblen, T.T., Young, K.R., Orne, A.R. (eds.). The Physical Geography of South America. Oxford University Press. Nueva York, EEUU. 340-352 pp.

Verbrugge A., Moomaw W., y Nyboer J. (2011). Anex 1. Glossary, Acronyms, Chemical Symbol and Prefixes.pp 953-972. En: Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Edenhofer, O., Pichs-Madruga, R., Sokona Y., Seyboth K., Matschoss P., Kadner S., Zwickel T., Eickemeier P., Hansen G., Schlömer S., von Stechow C. (eds), Cambridge University Press. Cambridge, UK/ Nueva York, EEUU. 1076 pp.

Wreford A., Moran D. y Adger N. (2010). Climate Change and Agriculture: Impacts, Adaptation and Mitigation. OECD, Paris, Francia. 1-36 pp.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección "Tierra y Libertad"

PRIMERA. El presente Decreto iniciará su vigencia al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial “Tierra y Libertad”, Órgano de difusión oficial del Gobierno del Estado de Morelos.

SEGUNDA. Se derogan todas aquellas disposiciones normativas de igual o menor jerarquía normativa que se opongan al presente Decreto.

Dado en Casa Morelos, sede oficial del Poder Ejecutivo, en la ciudad de Cuernavaca, capital del Estado de Morelos, a los veintisiete días del mes de enero de 2015.

EL GOBERNADOR CONSTITUCIONAL
DEL ESTADO LIBRE Y SOBERANO DE MORELOS
GRACO LUIS RAMÍREZ GARRIDO ABREU
EL SECRETARIO DE GOBIERNO
MATÍAS QUIROZ MEDINA
EL SECRETARIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE
EINAR TOPILTZIN CONTRERAS MACBEATH
RÚBRICAS.

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”

Aprobación	2015/01/27
Publicación	2015/03/04
Vigencia	2015/03/05
Expidió	Poder Ejecutivo del Estado de Morelos
Periódico Oficial	5268 Segunda Sección “Tierra y Libertad”