

Programa de

Acción CLIMÁTICA

de la **CIUDAD** de **MÉXICO** 2008-2012

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

Programa de

Acción CLIMÁTICA

de la **CIUDAD** de **MÉXICO** 2008-2012

COORDINADOR

Odón de Buen Rodríguez

COORDINADORES TÉCNICOS

Oscar Vázquez Martínez
Beatriz del Valle Cárdenas

AUTORES

Miguel Breceda Lapeyre, Odón de Buen Rodríguez, Andrée Lilian Guigue Pérez, Claudia Hernández Fernández, Cuauhtémoc León Diez, Moisés Ángel Lino Linares, Irma López López, Jorge Alberto Plauchú Alcántara, Rodolfo Salcedo Novella, Samuel Salinas Álvarez, Beatriz del Valle Cárdenas, Óscar Vázquez Martínez

SECRETARÍA DEL MEDIO AMBIENTE
GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

MARCELO EBRARD CASAUBON

JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

MARTHA DELGADO PERALTA

SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE DEL DISTRITO FEDERAL

ADOLFO MEJÍA PONCE DE LEÓN

DIRECTOR GENERAL DE PLANEACIÓN Y COORDINACIÓN DE POLÍTICAS

Se agradece a los expertos, académicos, servidores públicos y a la ciudadanía en general por su participación en los talleres y en la consulta pública celebrados para la elaboración de este Programa de Acción Climática de la Ciudad de México. Se extiende un amplio reconocimiento a las personas que colaboran en las instituciones educativas, en las empresas, en las organizaciones de la sociedad civil y en el Gobierno del Distrito Federal por sus aportaciones para la elaboración de este Programa de Acción Climática de la Ciudad de México. Se agradece la contribución de Sergio Segura Calderón.

Contribuciones por tema: Miguel Breceda Lapeyre (energía); Jorge Alberto Plauchú Alcántara (agua); Moisés Ángel Lino Linares (transporte); Rodolfo Salcedo Novella (residuos); Cuauhtémoc León Diez y Andrée Lilian Guigue Pérez (adaptación); Irma López López y Claudia Hernández Fernández (comunicación y educación).

Cuidado de la Edición: Óscar Vázquez Martínez, Beatriz del Valle Cárdenas, Samuel Salinas Álvarez.

Diseño gráfico y diseño de portada: Samuel Salinas Álvarez

Fotografía: Joel Martínez, Marcelo Aranda, Secretaría del Medio Ambiente, Comisión de Recursos Naturales, Metrobús, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, Procobre, GDF, NASA, Gaia OrganiK.

Primera edición: mayo de 2008

Segunda edición: septiembre de 2008

© Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal
Plaza de la Constitución No. 1, 3er piso, Colonia Centro
Delegación Cuauhtémoc, Código postal: 06068
www.sma.df.gob.mx

LA ELABORACIÓN DE ESTE *PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO*
Y SU IMPRESIÓN HAN SIDO POSIBLES GRACIAS A LA ASISTENCIA DEL BANCO MUNDIAL

ÍNDICE

Mensaje de Marcelo Ebrard Casaubon, Jefe de Gobierno del Distrito Federal	7
Declaración del Gobierno del Distrito Federal sobre el cambio climático	8
Presentación: <i>El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México: acciones locales con impactos globales</i> . Martha Delgado Peralta, Secretaria del Medio Ambiente del Distrito Federal	12
1 Introducción	13
2 El Cambio Climático	15
3 La mitigación y la adaptación como respuestas	17
La mitigación como acción fundamental	17
La vulnerabilidad como preocupación creciente	19
La adaptación como respuesta a la vulnerabilidad	20
4 Las comunidades humanas y el Cambio Climático	23
Las zonas urbanas	23
<i>Movilidad</i>	23
<i>El agua</i>	23
<i>La energía</i>	24
<i>La generación y gestión de residuos</i>	24
<i>La vulnerabilidad</i>	24
Las comunidades rurales	25
<i>La agricultura</i>	26
<i>Los bosques</i>	26
<i>El suelo de conservación</i>	26
5 El papel de los gobiernos de las ciudades	27
La relevancia de las ciudades	27
Los beneficios de las acciones	27
Las referencias internacionales	28
<i>El Plan de Acción Climática de Londres</i>	28
<i>La Estrategia de Cambio Climático de Tokio</i>	28
6 Emisiones de gases de efecto invernadero y vulnerabilidad en el Distrito Federal	31
Emisiones de gases de efecto invernadero en el Distrito Federal	31
Vulnerabilidad por el cambio climático en el Distrito Federal	32
<i>Las amenazas de tipo hirometeorológico</i>	33
<i>Las variaciones de temperatura y sus posibles implicaciones</i>	34
El Suelo de Conservación del Distrito Federal	36

7	Contexto de política pública del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México	37
	El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012	37
	El Plan Verde de la Ciudad de México	37
	La Agenda Ambiental de la Ciudad de México: Programa de Medio Ambiente 2007-2012	38
	La Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México	38
	El Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal	39
	El Programa de Manejo Sustentable del Agua en la Ciudad de México	39
8	Objetivos, metas e instrumentos del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.	40
	Objetivo general y objetivos específicos	40
	Metas, alcance	40
	Vigencia, principios estratégicos, transversalidad	41
	Instrumentos	42
9	Diseño, implementación, seguimiento y evaluación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México	43
	Diseño	43
	Implementación, seguimiento y evaluación	44
10	Acciones del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México	45
	Energía	53
	Transporte	54
	Agua	56
	Residuos	62
	Programa de medidas de adaptación al cambio climático	64
	Educación y comunicación ambiental	68
Anexo 1	Detalle de las acciones para las áreas temáticas del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México	71
	Energía	71
	Transporte	77
	Agua	89
	Residuos	97
	Programa de medidas de adaptación, grupo 1	103
	Programa de medidas de adaptación, grupo 2	111
	Educación y comunicación ambiental	119
Anexo 2	Otras acciones con efectos de mitigación de GEI incluidas en planes y programas del Gobierno del Distrito Federal	127
Anexo 3	Glosario	137
	Fórmulas, unidades de medida, siglas y abreviaturas	165
	Bibliografía	167

El cambio climático es, por muchas razones, uno de los más grandes retos a los que se enfrenta hoy la humanidad. La modificación cada vez más evidente del clima planetario se expresa en forma de eventos excepcionales de sequías, lluvias y pérdida rápida de hielo en polos y montañas. El cambio climático acelerado es resultado de la actividad humana, específicamente por la intensidad con la que utilizamos combustibles fósiles, y por la destrucción y pérdida de grandes áreas de selvas y bosques.

Sin acciones para mitigarlo, el cambio climático puede traer en el mediano y largo plazos alteraciones irreversibles de los balances biológicos que hacen posible la vida en el planeta. Por lo pronto, estos cambios de clima tienen ya efectos negativos sobre comunidades humanas en prácticamente todo el mundo, lo que se refleja en pérdida de vidas y en altísimos costos económicos.

Por su tamaño en términos de población y de actividad económica, por ser la sede de los poderes de la República Mexicana, y por el papel que tiene México en el mundo, la Ciudad de México es, al mismo tiempo, un contribuyente significativo al problema, un actor de gran valor simbólico y un espacio donde la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático se convierte en una cuestión de altísima prioridad.

Estrategias que permitan que los ciudadanos y la economía funcionen con una menor contribución de gases de efecto de invernadero se desglosan en una amplia serie de acciones: el crecimiento del transporte público; la transformación de la tecnología vehicular; mayor eficiencia en el uso de energía en edificios, instalaciones industriales, sistemas de alumbrado público, sistemas de bombeo de agua y en los hogares; el aprovechamiento de las energías renovables para producir calor y generar electricidad; el uso racional del agua en un sentido amplio -que incluye su ahorro y reuso, el aprovechamiento de agua de lluvia y la recarga de acuíferos-; y la reducción en la generación de residuos y la promoción de su manejo adecuado.

En el marco del Plan Verde y de un conjunto de políticas públicas y programas dirigidos a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Ciudad de México, este *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México* integra las principales acciones que realiza actualmente el Gobierno del Distrito Federal, que tienen efectos de mitigación del cambio climático. Asimismo plantea iniciativas nuevas que buscan profundizar esos efectos, todo bajo el principio de ser el ejemplo y el punto de partida de lo que pueden ser múltiples y variadas acciones viables para los ciudadanos, las comunidades, las empresas y el gobierno.

Al asumir que el cambio climático es un desafío de grandes proporciones, el Gobierno del Distrito Federal convoca a la ciudadanía para que participe en las acciones y vigile el cumplimiento de las medidas para conseguir una ciudad más sustentable, previendo los riesgos y tomando decisiones para proteger a todos, especialmente a la población más vulnerable constituida por los niños y los adultos mayores. La dimensión ambiental de la equidad nos abre la oportunidad de emprender acciones locales que tengan impactos globales para mantener y mejorar la calidad de vida de quienes habitamos hoy la Ciudad de México y de quienes la habitarán en el futuro.

Marcelo Ebrard Casaubon, Jefe de Gobierno del Distrito Federal

Declaración del GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL sobre el CAMBIO CLIMÁTICO

El Gobierno del Distrito Federal reconoce que el cambio climático es la amenaza más grave que se cierne actualmente sobre los ecosistemas de la Ciudad de México, del país y del mundo, con indudables consecuencias en la calidad de vida de la población.

Los efectos del cambio climático ya se han dejado sentir en el Distrito Federal al modificarse la intensidad y la temporalidad de las lluvias, al elevarse las temperaturas medias anuales, así como al incrementarse la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos, de gran impacto y de gran magnitud. De no tomarse medidas para mitigar el cambio climático y para adaptarse a sus efectos, se incrementará el riesgo de sufrir daños severos en los sistemas físicos, químicos y biológicos, con consecuencias negativas para la sociedad, el medio ambiente y la economía del Distrito Federal.

El Gobierno del Distrito Federal comparte la visión surgida de las más recientes conclusiones del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) que establece que el calentamiento global es una realidad más allá de toda duda.

De acuerdo con estas conclusiones, el calentamiento del sistema climático es inequívoco como lo evidencian ahora las observaciones de los incrementos en las temperaturas medias del aire y del océano, el derretimiento generalizado de la nieve y la elevación del nivel medio del mar en el mundo. Once de los últimos doce años (1995-2006) se encuentran entre los 12 años más calurosos desde 1850.

El Gobierno del Distrito Federal tiene la visión de que se requieren acciones urgentes para reducir la emisión de gases de efecto invernadero.

Deben adoptarse medidas para el uso racional de la energía, así como soluciones energéticas con menor intensidad en carbono. Se debe también reducir el consumo de materiales, incrementar el reciclaje y utilizar los recursos de un modo más eficiente. Ello tiene implicaciones de justicia social, ya que algunos sectores de la sociedad derrochan energía y recursos mientras otros tienen acceso limitado a ellos.

El Gobierno del Distrito Federal considera que es necesaria la adopción de medidas de adaptación ante el cambio climático.

El efecto inercial y el ritmo de generación actual de emisiones de gases de efecto invernadero implican que, aún cuando pudiésemos lograr el equilibrio entre estas emisiones y la capacidad de los ecosistemas para neutralizar sus efectos, el cambio climático durante este siglo seguirá siendo una realidad con la que habrá que vivir. Los grupos vulnerables en la Ciudad de México sentirán de manera más rigurosa los efectos del cambio climático, ya que son ellos quienes más directamente se encuentran expuestos a eventos tales como lluvias más severas y con mayor área de afectación; además cuentan con menores recursos para enfrentarlos y requieren de mayor tiempo de recuperación ante estas circunstancias. El reconocimiento de lo anterior ha hecho que en el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) tenga un papel preponderante al análisis de la vulnerabilidad y las medidas de adaptación ante el cambio climático.

El Gobierno del Distrito Federal ha preparado el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.

Este Programa identifica y presenta los elementos básicos que se requieren para la instrumentación de una serie de líneas de acción y actividades específicas que deberán llevarse a cabo con objeto de reducir los riesgos y los efectos del cambio climático. Estas acciones incluyen tanto aquéllas que promueven la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en las actividades llevadas a cabo o controladas y reguladas por el Gobierno del Distrito Federal, como aquéllas que buscan la adaptación a las condiciones y efectos presentes y anticipados del cambio climático, propiciando que la Ciudad de México esté preparada y adaptada para enfrentar el cambio climático y para influir en los diferentes actores de la sociedad para que tomen las medidas de mitigación y adaptación necesarias.

El Gobierno del Distrito Federal manifiesta que ante la escasez de recursos para llevar a cabo las medidas para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y para la adecuada adaptación a los efectos del cambio climático, requiere urgentemente de recursos adicionales.

Las medidas para la reducción de emisiones pueden no lograr adecuadamente sus objetivos de reducción de emisiones si no cuentan con recursos suficientes, por lo que dependen de manera crítica de los recursos adicionales que se pueden generar por la venta en los mercados internacionales de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Un problema similar se presenta para el desarrollo de las medidas de adaptación.

El cambio climático es, al mismo tiempo, un gran reto y una gran oportunidad. El desafío consiste en reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y enfrentar los riesgos implícitos en nuestra vulnerabilidad a los efectos del calentamiento global, replanteando nuestros procesos de desarrollo con un enfoque ambiental y aprovechando la oportunidad de disponer de ingresos adicionales para ello, dado que México puede ser receptor de recursos provenientes de países obligados a reducir sus emisiones.

Al tomar conciencia de los desafíos y de las oportunidades que plantea el cambio climático, las sociedades en general y en particular los gobiernos y los habitantes de las ciudades, se enfrentan a la necesidad de revisar los estilos de desarrollo económico que han dado lugar a patrones de producción y de vida cotidiana con un fuerte impacto en los ecosistemas. Este repaso de lo que hacemos actualmente y de lo que podemos hacer en el corto, mediano y largo plazos para mejorar nuestra calidad de vida y asegurar la sustentabilidad de nuestro desarrollo, se enmarca en la responsabilidad que hemos asumido de conducir la política ambiental de la ciudad con justicia y equidad.

El *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012* es una de las prioridades del Gobierno del Distrito Federal en materia ambiental; en él se plantean esfuerzos coordinados, compromiso, concientización, cooperación, participación y verificación en el marco de la *Agenda Ambiental de la Ciudad de México* y del *Plan Verde*. Se trata de un conjunto de acciones locales que tienen repercusión global y constituye un grupo de políticas públicas articuladas que será una referencia en los ámbitos nacional e internacional.

La gestión ambiental en la Ciudad de México plantea grandes retos, entre ellos de manera destacada, la dotación de agua en calidad y cantidad suficientes y la disposición adecuada de los residuos sólidos. La precaria situación económica de una parte importante de la población exige que el Gobierno del Distrito Federal destine recursos suficientes al desarrollo social, a la atención de la salud y a la construcción de vivienda. No menos importantes son las tareas relacionadas con la construcción de infraestructura urbana, seguridad, etcétera.

En la toma de decisiones sobre el destino de los recursos presupuestales tienen un enorme peso todas estas demandas y necesidades de la población, por ello, las actividades de mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero dependen, de forma crítica, de los recursos que se obtengan por la venta de las reducciones, a través del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y los mercados de reducciones de GEI. Además, el reconocimiento que otorga el registro de actividades ante el MDL del Protocolo de Kioto y otros mercados internacionales, permite vencer barreras que de otra manera serían insuperables.

El cambio climático es, en síntesis, un tema transversal que cruza y se articula con los principales componentes de las políticas ambiental y de desarrollo de la Ciudad de México, entre ellas las vinculadas con la energía, el agua, la movilidad, el Suelo de Conservación, el desarrollo económico, la generación y la gestión de residuos, la vulnerabilidad y la educación ambiental.

Movilidad

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2005, en el Distrito Federal habitan 8.7 millones de personas; forma parte de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la principal concentración urbana del país en la que, con alrededor de 20 millones de habitantes, se generan poco más de 22 millones de viajes al día, 60% de ellos dentro del Distrito Federal (Centro Mario Molina, 2006). El transporte, en consecuencia, contribuye con casi la mitad de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas del consumo de combustibles fósiles. El *Inventario de Emisiones de la ZMVM 2004* señala que los autos particulares representaron en ese año el 94% de las unidades destinadas al transporte de personas y sólo captaron cerca del 20% de los viajes por persona al día que se realizan en la ZMVM (SMA 2006:26). El parque vehicular de autos particulares se duplicó en seis años (Centro Mario Molina, 2006).

En este contexto, la ampliación y la mejora del transporte público, la transformación de la tecnología vehicular para el aprovechamiento de combustibles alternativos y la ampliación de la infraestructura y el cambio en los hábitos de uso de transporte hacia la movilidad no motorizada, constituyen un grupo de acciones y políticas públicas que se proponen, a la vez, garantizar la movilidad de bienes y personas y reducir las emisiones de GEI a la atmósfera.

El agua

Cerca de una tercera parte del suministro de agua al Distrito Federal requiere de un alto consumo de energía para transportar el líquido por un recorrido de 127 kilómetros, elevarlo mil cien metros y distribuirlo en la ciudad. Esto representa un consumo de energía equivalente a 3.4 millones de barriles de petróleo por año, con la consiguiente contribución a la emisión de GEI (GDF, 2002). El agua es un elemento transversal, forma parte central de cualquier análisis de vulnerabilidad frente al cambio climático y debe ser considerada en los consecuentes planes de adaptación. El agua está asociada, a la vez, con riesgos de inundaciones y sequías así como con el desafío que representa la escasez creciente de este líquido esencial para la vida humana.

En el marco del PACCM se articulan las políticas y acciones de suministro y uso eficiente de agua con aquellas orientadas a la atención de los riesgos. Hacer un uso eficiente del agua fomentando el ahorro y el reuso entre otras acciones, mejorar el sistema de bombeo, establecer medidas que propicien la recarga de los acuíferos, son medidas que tienen un claro sentido ambiental y de reducción de riesgos.

La energía

En México el 72% de las emisiones de GEI en 2002 –alrededor de 389 millones de toneladas de CO₂ equivalente- resultan de actividades asociadas con la producción, transformación, transporte y uso de energía (INE, 2006:XXXVII). Más del 75% de la electricidad en nuestro país se genera a partir de combustibles fósiles. En el Distrito Federal

cerca del 90% de las emisiones estimadas de GEI en 2007 -37 millones de toneladas de CO₂ equivalente- se atribuye directamente al sector de la energía. Las acciones de mitigación de las emisiones de GEI en el Distrito Federal incluyen medidas de ahorro y uso eficiente de la energía, promoción de la utilización de energía solar y, de manera creciente, promoción de la generación de electricidad utilizando fuentes renovables de energía, como la hidráulica y la bioenergía.

La generación y gestión de residuos

Por su composición, los residuos sólidos contribuyen a la emisión de GEI. El Distrito Federal genera diariamente 12,500 toneladas de residuos sólidos, de los cuales, 60% corresponde a residuos de tipo inorgánico y 40% a orgánicos (SMA, 2008:101). En función de los patrones de consumo de la ciudad, esta tasa se verá incrementada en cerca 130 toneladas por día cada año, lo que convierte a la gestión ambiental de los residuos sólidos en uno de los grandes retos ambientales, no sólo para el Distrito Federal, sino para toda la ZMVM. Evitar desde la fuente la generación de residuos, reciclar y aprovechar el contenido energético de los residuos, son medidas que tienen un sentido ambiental y económico claro y amplio.

El Suelo de Conservación

El funcionamiento natural de los ecosistemas que forman parte del Suelo de Conservación, además de fortalecer su capacidad como sumidero de carbono, es fundamental para el mantenimiento del ciclo hidrológico de la Cuenca del Valle de México, ya que abarca las zonas más importantes para la recarga del acuífero, además de brindar otros servicios ambientales. Sin embargo, en el espacio del Suelo de Conservación del DF se presenta una pérdida importante de superficie con efectos negativos en recursos y procesos naturales vitales, además de emisiones de gases de efecto invernadero.

Por lo tanto, la restauración, el cuidado y la ampliación de la superficie del Suelo de Conservación mediante la recuperación de zonas, se convierten en acciones que contribuyen a mitigar las emisiones de GEI al ampliar la captura de carbono, además de reducir la vulnerabilidad del Distrito Federal a eventos climáticos extremos.

Vulnerabilidad

El análisis de la información climática de las décadas recientes muestra que el Valle de México es vulnerable a condiciones extremas, sea que se trate de un incremento en las temperaturas, lluvias intensas o sequías. Es urgente ya, por lo mismo, diseñar, afinar y poner en marcha estrategias que permitan a la Ciudad de México aumentar su capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático y, con ello, reducir su vulnerabilidad ante los escenarios cada vez más probables de impactos adversos para la población.

Educación ambiental

Cualquier estrategia encaminada a enfrentar el cambio climático deberá considerar en todo momento las necesidades de información y capacitación de la población e incluir acciones educativas para que la sociedad identifique qué prácticas de la vida cotidiana contribuyen a la emisión de GEI y qué cambios podemos emprender para reducir nuestra vulnerabilidad e incrementar nuestra capacidad de adaptación.

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México, en síntesis, se propone contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, reducir la vulnerabilidad de la ciudad a los efectos del calentamiento global y aumentar nuestra adaptación. Para ello articula las políticas y las inversiones actuales del Gobierno del Distrito Federal; identifica y propicia iniciativas adicionales y complementarias, y facilita las acciones que los individuos, la sociedad y las empresas pueden realizar. Las acciones que estamos emprendiendo requieren del consenso y de una amplia participación ciudadana. Juntos, gobierno y sociedad, podemos elevar la calidad de vida de todos y garantizar mejores condiciones a las generaciones futuras.

Martha Delgado Peralta, Secretaria de Medio Ambiente del Distrito Federal

1

INTRODUCCIÓN

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012 (PACCM) es un conjunto articulado de políticas públicas que definen las acciones del Gobierno del Distrito Federal y orientan la participación de la sociedad y las empresas. El PACCM constituye también un instrumento de planeación en el cual se integran las acciones relacionadas con el cambio climático en la Ciudad de México.

La conformación del PACCM tiene como punto de partida las políticas y acciones planteadas en el *Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012*; en la *Agenda Ambiental de la Ciudad de México, Programa de Medio Ambiente 2007-2012* y representa uno de los compromisos establecidos en *Plan Verde de la Ciudad de México*, instrumento de largo alcance presentado por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal a la ciudadanía el 30 de agosto de 2007, en el que se definen las estrategias y las acciones para encaminar a la Ciudad de México hacia la sustentabilidad, a través del trabajo y la colaboración multisectorial.

En la formulación del presente Programa de Acción Climática de la Ciudad de México se integran acciones de diversas dependencias del Gobierno del Distrito Federal y las opiniones de reconocidos expertos de instituciones públicas y privadas, de organizaciones no gubernamentales y, en general de la población, obtenidas a través de las consultas organizadas ex profeso.

En la primera parte de este documento, a partir de un breve diagnóstico de la problemática que el cambio climático implica a nivel planetario y local, se analizan las tendencias y los retos del calentamiento global. Especial atención merecen la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero, la adaptación como respuesta al cambio climático y el análisis de la vulnerabilidad de las sociedades en general y de las ciudades en particular.

La relación entre las comunidades humanas y el cambio climático es revisada en este Programa de Acción Climática de la Ciudad de México a partir de los principales rasgos de las zonas urbanas, entre ellos, las necesidades de movilidad de los habitantes de las ciudades, el tema crucial del agua, tanto lo relacionado con el suministro de agua potable como con la disposición de aguas residuales, el consumo de energía y la generación y la gestión de residuos sólidos urbanos. En el caso de las zonas rurales del Distrito Federal, se analiza la relación entre cambio climático, agricultura, bosques y Suelo de Conservación.

Apartado especial merece el estudio del papel de los gobiernos de las ciudades en materia de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero. En este contexto se analizan brevemente los planes de acción climática de Londres y Tokio, porque constituyen referentes importantes de acciones emprendidas por gobiernos locales que enfrentan desafíos semejantes a los que tenemos en la Ciudad de México.

En la parte final del diagnóstico se revisan las emisiones de gases de efecto invernadero en el Distrito Federal, la vulnerabilidad ante el cambio climático, particularmente lo relacionado con las amenazas de tipo hidrometeorológico y las posibles implicaciones de las variaciones de temperatura. Por último, se presenta el contexto de política pública en el que se enmarca el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.

A partir de estos análisis se definen las estrategias para el cumplimiento de los objetivos establecidos, así como los programas y proyectos que cada una de estas estrategias integra y se presenta un apartado en el que se define el mecanismo para la implantación del Programa y los procedimientos de seguimiento y evaluación de las acciones.

El PACCM incluye tres anexos, en el primero se detallan las acciones específicas definidas para cada una de las áreas temáticas del Programa: energía, transporte, agua, residuos, adaptación y educación y comunicación; en el segundo se enlistan otras acciones contempladas en diversos programas del GDF y que también reducen GEI; el tercer anexo es un glosario en el que se anotan términos tomados del más reciente informe del IPCC sobre cambio climático.

En 1988, al detectar el problema del cambio climático mundial, la Organización Meteorológica Mundial (OMM) y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) establecieron el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (*Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC*).

El objetivo del IPCC es ofrecer a la comunidad mundial la información científica, técnica y socioeconómica más abarcadora y actual para entender los riesgos que supone el cambio climático provocado por las actividades humanas, sus repercusiones y las posibilidades de adaptación y mitigación.

Como se explica en la página oficial del IPCC (www.ipcc.ch), el Grupo Intergubernamental de Expertos no realiza investigaciones ni controla datos relativos al clima, sino que basa sus evaluaciones periódicas en los conocimientos relevantes existentes sobre el cambio climático. El *IV Informe de Evaluación del IPCC sobre Cambio Climático* fue hecho público en noviembre de 2007.

El IPCC está integrado por tres grupos de trabajo y un equipo especial. El Grupo de Trabajo I evalúa los aspectos científicos del sistema climático y del cambio climático; el Grupo de Trabajo II evalúa la vulnerabilidad de los sistemas económicos y naturales al cambio climático, las consecuencias negativas y positivas de dicho cambio y las posibilidades de adaptación al mismo y el Grupo de Trabajo III evalúa las posibilidades de limitar las emisiones de GEI y de atenuar los efectos del cambio climático. El equipo especial se encarga del programa del IPCC sobre inventarios nacionales de gases de efecto invernadero.

En los documentos del IPCC se define al cambio climático como *“variación del estado del clima identificable (por ejemplo, mediante pruebas estadísticas) en las variaciones del valor medio y/o en la variabilidad de sus propiedades, que persiste durante largos períodos de tiempo, generalmente decenios o períodos más largos. El cambio climático puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos o a cambios antropogénicos persistentes en la composición de la atmósfera o del uso de la tierra”*.

El IPCC advierte que esta definición difiere del uso adoptado en la *Convención Marco Sobre el Cambio Climático (CMCC)* de las Naciones Unidas que, en su Artículo 1, define 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 períodos de tiempo comparables”* (IPCC, 2007a:140).

En el *“Resumen para Responsables de Políticas”* del *IV Informe de Evaluación*, el Grupo de Trabajo I establece que *“el calentamiento del sistema climático es inequívoco, como lo evidencian ahora las observaciones de los incrementos en las temperaturas medias del aire y del océano, el derretimiento generalizado del hielo y de la nieve, y la elevación del nivel medio del mar en el mundo”* (IPCC, 2007:5).

La superficie de la Tierra, calentada por el sol emite radiaciones infrarrojas en todas direcciones, ese calor es atrapado en la tropósfera en un proceso natural llamado *efecto invernadero*. La tropósfera está compuesta por vapor de agua, nitrógeno (N₂), oxígeno (O₂), bióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O). El bióxido de carbono, el metano y el óxido nitroso son conocidos como gases de efecto invernadero (GEI), junto con los clorofluorocarburos (CFC) (SMA, 2006:19).

El cambio climático está estrechamente relacionado con las concentraciones de GEI las cuales, de acuerdo con el IPCC, han aumentado significativamente. La concentración global de dióxido de carbono se ha incrementado, de los valores previos a la revolución industrial de 280 partes por millón (ppm), a 379 ppm en 2005, lo que excede por mucho al rango natural de los últimos 650,000 años (180 a 300 ppm). En particular, la tasa de crecimiento de la concentración de dióxido de carbono ha sido mayor en los últimos diez años (una media de 1.9 ppm entre 1995 a 2005) que en los 45 años anteriores desde el comienzo de las mediciones directas continuas de la atmósfera en 1960 (una media de 1.4 ppm por año entre 1960 y 2005).

La actividad humana ha llevado al aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero. La quema de combustibles fósiles, la deforestación y otras acciones del ser humano han ocasionado un aumento de las concentraciones de dióxido de carbono (CO₂) en la atmósfera. Las emisiones globales de gases de GEI debidos a la actividad humana han aumentado desde tiempos pre-industriales, con un incremento de 70% entre 1970 y 2004.

La mayor parte del aumento observado en las temperaturas medias mundiales desde mediados del siglo XX se debe muy probablemente al aumento observado en las concentraciones de gases de efecto invernadero de origen antropogénico. La tendencia de calentamiento global en los últimos 50 años es casi el doble de la observada en los últimos 100 años. Once de los doce años recientes (1995–2006) se encuentran entre los 12 años más calurosos del registro de temperatura de la superficie global (desde 1850). El nivel del mar ha aumentado en casi 2 mm por año entre 1961 y 2003, teniendo un incremento más acelerado entre 1993 y 2003 (poco más de 3 mm por año). Se estima que el aumento en el nivel del mar en el siglo XX ha sido de 0.17 m.

Evidencia empírica proveniente de observaciones de todos los continentes y de la mayoría de los océanos muestra que muchos sistemas naturales están siendo afectados por cambios climáticos regionales, particularmente por incrementos en la temperatura. De continuar con el mismo ritmo de crecimiento de las emisiones y concentraciones atmosféricas de los GEI, la temperatura de la atmósfera terrestre y el nivel medio del mar se elevarán, generando cambios en los patrones climáticos con posibles efectos catastróficos en diversas zonas del planeta, incluidas mermas en la producción agrícola, aumento de la cobertura de enfermedades tropicales, inundación de las zonas costeras, cambio en los patrones de lluvias, alteración de la cobertura de bosques y amplitud de zonas desérticas.

Los efectos del cambio climático pueden ser muy graves e irreversibles. Se espera que frecuencias alteradas e intensidades de eventos climáticos extremos, junto con un aumento del nivel del mar, tengan principalmente efectos adversos en sistemas naturales y humanos. A su vez, el calentamiento antropogénico podría llevar a algunos impactos abruptos o irreversibles, dependiendo de la tasa y la magnitud del cambio climático.

El calentamiento de la atmósfera seguirá aumentando. De acuerdo con el *Reporte Especial sobre Escenarios de Emisiones* (IPCC, 2000), se espera un calentamiento de 0.2°C por década para los próximos dos decenios. Aún si las concentraciones de todos los GEI y de aerosoles se hubieran mantenido constantes en los niveles del año 2000, se esperaría un calentamiento adicional de aproximadamente 0.1°C por década.

Las evidencias del calentamiento global y los pronósticos sobre sus tendencias hacen ineludible y urgente la adopción de medidas para mitigar las emisiones de GEI y para reducir la vulnerabilidad de las sociedades y aumentar su adaptación.

Como lo señaló el presidente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) al recibir el Premio Nobel de la Paz en diciembre de 2007, aunque los escenarios planteados por el calentamiento global son de un gran impacto para las sociedades, particularmente para las comunidades más vulnerables en los países menos desarrollados, la humanidad tiene un largo registro de adaptación a los cambios climáticos y existe un enorme potencial para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. De ahí la relevancia de adoptar medidas estratégicas para, desde lo local, reducir la vulnerabilidad y contribuir a la acción global en materia de cambio climático.

La mitigación como acción fundamental

El IPCC define mitigación como la intervención humana para reducir las fuentes de gases de efecto invernadero o potenciar los sumideros. Se entiende por sumidero *“todo proceso, actividad o mecanismo que sustrae de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol, o un precursor de cualquiera de ellos”* (IPCC, 2007a:152). En este sentido, el IPCC, en su *IV Informe de Evaluación*, concluye:

La mitigación puede tener efectos económicos positivos. Actualmente los gobiernos pueden disponer de una amplia variedad de instrumentos con el fin de crear incentivos para las medidas de mitigación. Se puede lograr que, mediante cambios en las vías de desarrollo, éste sea más sostenible, pero su puesta en práctica puede requerir recursos para salvar múltiples barreras.

Las políticas públicas son indispensables. Las políticas que proporcionan un precio real o implícito del carbono podrían incentivar a los productores y a los consumidores a invertir significativamente en productos, tecnologías y procesos bajos en emisiones de GEI. El potencial económico de mitigación, que es generalmente mayor que el potencial de mercado, solo puede ser alcanzado cuando las políticas adecuadas son puestas en práctica, y las barreras al mercado son removidas. El apoyo del gobierno a través de contribuciones financieras, créditos fiscales, establecimiento de normas y creación de mercados es importante para el desarrollo de tecnología e innovación y para la implantación de acciones que reduzcan las emisiones.

Los estilos de vida tienen que cambiar. Hay consenso en que el cambio en los estilos de vida y en los patrones de comportamiento humano puede contribuir a la mitigación de las emisiones. Estos cambios debe abarcar a todos los sectores, incluyendo las prácticas gerenciales.

Para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, el IPCC ha definido, a través de su Grupo de Trabajo III, un conjunto de políticas, medidas e instrumentos que han sido efectivos en distintos contextos nacionales (ver Tabla 3.1).

TABLA 3.1. EJEMPLOS SELECTOS DE POLÍTICAS, MEDIDAS E INSTRUMENTOS AMBIENTALMENTE EFECTIVOS, DE ACUERDO CON EL IPCC

Sector	Políticas, medidas e instrumentos que han mostrado ser efectivos desde una perspectiva ambiental
Oferta de energía	Reducción de los subsidios a los combustibles fósiles
	Impuestos o cargos por carbono a combustibles fósiles
	Tarifas especiales (<i>feed-in tariffs</i>) para tecnologías de energía renovable
	Obligaciones de energía renovable
	Subsidios a los productores
Transporte	Obligaciones de rendimiento de combustible, mezcla con biocombustibles y normas de CO ₂ para transporte terrestre
	Impuestos en la compra y registro de vehículos, uso de combustibles, cuotas en uso de vialidades y precios de estacionamiento
	Influir en las necesidades de movilidad a través de regulaciones de uso del suelo y planeación de infraestructura
	Inversión en transporte público atractivo y formas no motorizadas de transporte
Edificios	Normas y etiquetado para electrodomésticos
	Reglamentos y certificación de construcción
	Programas de administración del lado de la demanda
	Programas de liderazgo del sector público, incluyendo compras
	Incentivos para empresas de servicios energéticos (<i>Energy service companies, ESCOs</i>)
Industria	Provisión de información de referencia (<i>benchmarks</i>)
	Estándares de desempeño
	Subsidios y créditos fiscales
	Permisos de emisión intercambiables
	Acuerdos voluntarios
Agricultura	Incentivos financieros y regulaciones para mejorar el manejo de las tierras, manteniendo el contenido de carbono, uso eficiente de fertilizantes e irrigación
Bosques	Incentivos financieros (nacionales e internacionales) para incrementar el área forestal, para reducir la deforestación y para mantener y manejar los bosques
Manejo de residuos	Incentivos financieros para mejorar el manejo de residuos sólidos y de agua residual
	Obligaciones o incentivos al uso de energía renovable
	Regulaciones de manejo de residuos

Fuente: IPCC, 2007d:17. *Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Internet: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>

La vulnerabilidad como preocupación creciente

El IPCC define vulnerabilidad como “el grado de susceptibilidad o incapacidad de un sistema para afrontar los efectos adversos del cambio climático y, en particular, de la variabilidad del clima y los fenómenos extremos. La vulnerabilidad dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático a que esté expuesto un sistema y de su sensibilidad y capacidad de adaptación” (IPCC, 2007b:115).

El Grupo de Trabajo II del IPCC ha proyectado algunos de los principales efectos del cambio climático, entre ellos los siguientes:

El agua será más escasa incluso en áreas donde hoy es abundante. Es muy probable que disminuyan los volúmenes de agua almacenados en los glaciares y las capas de nieve, esta disminución, aunada al aumento de las zonas afectadas por sequías ocasionará que muchas ciudades tengan que buscar nuevas fuentes de agua y construir nueva infraestructura.

El cambio climático afectará a los ecosistemas. Se considera probable que la capacidad de adaptación natural de muchos ecosistemas sea superada de aquí a 2100 por una combinación de alteraciones asociadas al cambio climático, por ejemplo inundaciones, sequías, incendios, insectos, acidificación de los océanos; así como por los cambios en el uso de los terrenos, la contaminación y la sobreexplotación de recursos (IPCC, 2007b:38). Los incendios forestales aumentarán, pudiendo amenazar ciudades y destruir ecosistemas.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Existen tres aproximaciones básicas al análisis de la vulnerabilidad:

En el primer caso, la evaluación de la vulnerabilidad se realiza sólo desde el punto de vista científico y técnico, en el que la exposición al fenómeno resulta la causa fundamental de la vulnerabilidad. Por ello, para muchos de estos especialistas, reducir la vulnerabilidad es fundamentalmente construir esquemas de monitoreo eficiente y pronóstico oportuno de los fenómenos que constituyen un riesgo para la población.

En la segunda categoría se puede ubicar el análisis de vulnerabilidad que hacen los economistas, que da importancia a los costos de reducir la vulnerabilidad a través de determinadas medidas, o al impacto económico que tendrían los desastres, aunque se reconoce la pérdida de vidas humanas o los daños a la salud y la reducción en la calidad de vida.

Finalmente, la tercera aproximación es de índole sociológica y reconoce que, aun cuando el riesgo sea el mismo para toda una región, la vulnerabilidad puede ser diferenciada entre grupos sociales. Por ello, más que sólo la amenaza y la exposición, también se debe tomar en cuenta la percepción que tiene la sociedad de la vulnerabilidad, pues esto lleva a plantearse diferentes formas de reducir la vulnerabilidad y diferentes niveles aceptables de riesgo.

ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

Una de las formas en que se pueden iniciar los trabajos en materia de adaptación es a través de tres preguntas básicas: ¿quiénes son vulnerables?, ¿a qué son vulnerables? y ¿por qué son vulnerables? Dentro de este marco, el proceso de identificación de impactos puede definir los grupos sociales, sectores económicos o socio-ecosistemas que se verán afectados por una amenaza asociada al cambio climático, así como la razón de la vulnerabilidad ante tal amenaza que los pone en riesgo.

El cambio climático tendrá efectos adversos sobre la salud. En un futuro más cálido y con suelos más secos es probable que aumenten las plagas de insectos y las enfermedades que transmiten. Temperaturas más cálidas y fenómenos meteorológicos extremos ocasionarán daños provocados por las tormentas y las enfermedades infecciosas; así como el riesgo de muerte por olas de calor, enfermedades transmitidas por el agua y enfermedades respiratorias debidas a la exposición al polen y al ozono.

Se modificarán las necesidades energéticas. Días y noches más cálidos modificarán las necesidades energéticas, disminuyendo la demanda de energía para calefacción y aumentando la demanda para refrigeración.

Evaluar la vulnerabilidad de una región, de un sector o de un grupo social no es tarea fácil, por que se trata de una variable que depende de gran número de factores. Afortunadamente se está superando la etapa en que la causa de los desastres se consideraba solamente asociada a fenómenos naturales: hoy en día se reconoce que la dimensión de los desastres está en gran medida asociada a la vulnerabilidad.

La adaptación como respuesta a la vulnerabilidad

El IPCC define adaptación como el “ajuste de los sistemas humanos o naturales frente a entornos nuevos o cambiantes”. La adaptación al cambio climático se refiere “a los ajustes en sistemas humanos o naturales como respuesta a estímulos climáticos proyectados o reales, o a sus efectos, que pueden moderar el daño o aprovechar sus aspectos beneficiosos. Se pueden distinguir varios tipos de adaptación, entre ellas la preventiva y la reactiva, la pública y privada o la autónoma y la planificada” (IPCC, 2007:103).

La adaptación permite redefinir las estrategias de desarrollo de forma tal que seamos menos vulnerables. La adaptación ha cobrado una gran importancia debido a que se espera que la tendencia al calentamiento global y los cambios en el clima continúen, sin que la mitigación a las emisiones de gases de efecto invernadero cambie drásticamente la tendencia en el mediano plazo.

TABLA 3.2. EJEMPLOS SELECTOS DE ADAPTACIÓN PLANEADA POR SECTOR (IPCC)

Sector	Opción y estrategias de adaptación	Marco de política implícito
Agua	Expansión de la cosecha de lluvia; técnicas de almacenamiento y conservación; reuso de agua; desalinización; eficiencia en el uso de agua y en la irrigación	Políticas nacionales de agua y manejo integrado de recursos; administración de riesgos relacionados con el agua
Agricultura	Ajustes en las fechas y en las variedades de cultivo; relocalización de cultivos; manejo mejorado de tierras (por ejemplo control de la erosión y protección de suelos por medio del plantado de árboles)	Políticas de investigación y desarrollo; reforma institucional; reforma de propiedad de tierras; capacitación; construcción de capacidades; aseguramiento de cultivos; incentivos financieros (por ejemplo subsidios y créditos fiscales)
Infraestructura/ asentamientos (incluyendo zonas costeras)	Relocalización; barreras al mar y a las crecientes por tormenta; reforzamiento de dunas; compra de tierras y creación de manglares como amortiguador contra el aumento del nivel del mar e inundaciones; protección de barreras naturales existentes	Normas y reglamentos de diseño que integran consideraciones respecto del cambio climático; políticas de uso de suelo; normas de construcción; seguros
Salud humana	Planes de salud para responder a rachas de calor; servicios médicos para emergencias; mejoras en el monitoreo y control de enfermedades sensibles al clima; agua segura y mejoramiento de condiciones sanitarias	Políticas de salud pública que reconocen los riesgos climáticos; servicios de salud fortalecidos; cooperación regional e internacional
Turismo	Diversificación de atracciones e ingresos turísticos; mover zonas de esquí a mayores alturas y glaciares; fabricación artificial de nieve	Planeación integral (por ejemplo capacidad de transporte; conexiones con otros sectores); incentivos financieros (por ejemplo subsidios y créditos fiscales)
Transporte	Realineación y reubicación; diseño de normas y planeación de caminos, rieles y otra infraestructura	Integrar consideraciones de cambio climático a las políticas nacionales de transporte; inversión en investigación y desarrollo para situaciones especiales (por ejemplo zonas con congelamiento de suelos)
Energía	Fortalecimiento de infraestructura aérea de transmisión y distribución; cableado subterráneo; eficiencia energética; uso de energía renovable; reducción de dependencia de fuentes únicas de energía	Políticas nacionales de energía, reglamentos e incentivos fiscales y financieros para fomentar el uso de alternativas energéticas; incorporando el cambio climático en los estándares de diseño

Fuente: IPCC, 2007d:15. *Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers*. Intergovernmental Panel on Climate Change.

Para determinar las características de las adaptaciones que respondan al cambio climático se debe trabajar tanto con proyecciones de clima regional o local a futuro, como de vulnerabilidad. De esta forma, se construyen escenarios de riesgo y se plantean medidas de prevención. Una forma de llegar a implementar medidas de adaptación al cambio climático es a través del llamado Marco de Políticas de Adaptación. En él se proponen tres etapas básicas para la adaptación: (1) identificación de impactos, (2) generación de capacidades, (3) implementación y apropiación de la adaptación.

El IPCC ha identificado ejemplos de acciones y estrategias de adaptación por sector, señalando el marco de política implícito para llevarlas a cabo (ver Tabla 3.2).

En un sentido particular pero con un indudable carácter universal, los retos y las oportunidades planteadas por el combate al cambio climático se entrecruzan con los retos y las oportunidades en la tarea de mejorar y mantener la calidad de vida en las sociedades humanas, tanto urbanas como rurales.

Las zonas urbanas

De acuerdo con el informe del Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (UN-HABITAT por sus siglas en inglés) sobre la situación de las ciudades del mundo, en 2005 más de 3,170 millones de personas vivían en núcleos urbanos. Se estima que la cantidad de habitantes de las ciudades probablemente llegue a cinco mil millones en 2030, ya que continuará creciendo a una tasa del 1.78% anual, casi dos veces la tasa de crecimiento total de la población mundial (UN HABITAT, 2006).

Aún cuando ocupan apenas menos del 1% del territorio del planeta, los centros urbanos, por su gran concentración de población, por su mayor nivel de consumo de bienes y servicios, por su actividad económica y por sus grandes necesidades de movilidad, son responsables de la mayor parte de emisiones de gases de efecto invernadero. En el caso de México, y de acuerdo con el *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006*, al iniciarse el siglo XXI “el Sistema Urbano Nacional (SUN) está emplazado sobre cerca de 800 mil hectáreas, que representan el 0.4% del territorio nacional. En esta pequeña proporción del territorio nacional se produce poco más del 80% del PIB y se asienta el 65% de la población del país” (SEDESOL, s/f)

Movilidad

Las sociedades urbanas modernas se caracterizan por la gran movilidad de sus pobladores y por la necesidad constante de transporte de los productos y los servicios que se requieren cotidianamente. Esta movilidad implica un creciente consumo de energía en forma de combustibles fósiles los cuales, al transformarse para mover los vehículos, tienen impactos ambientales locales, regionales y globales.

Agua

El agua es un recurso esencial para la vida y para todos los niveles de la actividad económica. Por lo tanto, los riesgos inherentes al cambio climático comprometen el suministro del líquido e implican riesgos de inundaciones que pueden tener efectos desastrosos en grandes zonas de las ciudades.

CIUDADES Y CONSUMO DE ENERGÍA

Según las Naciones Unidas, muy pronto alrededor del 50% de la población mundial habitará en ciudades que serán responsables del 75% del consumo total de energía. De ahí se desprende que la mayor parte del consumo mundial de energía se produce en las ciudades, o bien es el resultado directo del funcionamiento de las mismas.

Centro Tyndall de Investigación sobre el Cambio Climático.

La energía

El funcionar actual de una gran parte de la humanidad depende de servicios que requieren de alguna forma de energía. Controlar la temperatura en espacios cerrados, moverse entre ciudades, realizar actividades por la noche y conservar o preparar los alimentos, sólo es posible si se tiene un dispositivo que transforme alguna forma de energía en luz, movimiento, calor o frío. Por lo tanto, la disponibilidad de energía en cantidad y calidad suficientes es un elemento central para la vida cotidiana y el funcionamiento económico de las sociedades.

Sin embargo una de las principales fuentes de emisiones de gases de efecto de invernadero es la que resulta de aprovechar los energéticos que hacen posibles esos servicios. El carbón, el petróleo y el gas natural son los energéticos primarios que tienen que quemarse para transformarse en la energía que hace posible el funcionamiento de los vehículos, los refrigeradores o las estufas. Inevitablemente, al quemarse estos combustibles emiten gases de efecto de invernadero, en particular bióxido de carbono.

La generación y gestión de residuos

El crecimiento urbano y el desarrollo económico de las grandes ciudades están asociados a la generación de una cantidad cada vez mayor de residuos de todo tipo. Por su contenido energético implícito, la producción y el transporte de materiales como papel, plástico y vidrio que se utilizan como parte de diversos productos de consumo tienen un impacto ambiental. Asimismo, por su contenido orgánico, la descomposición de los residuos sólidos resulta en emisiones de GEI de alto potencial, en especial de metano.

La vulnerabilidad

Los efectos del cambio climático en las ciudades pueden tener altísimos costos sociales y económicos por la concentración física de seres humanos y por la concentración de valor económico (inversiones, producción y renta). La vulnerabilidad de una ciudad puede tener un efecto económico significativo en los costos de los seguros contra posibles fenómenos climáticos.

ENERGÍA Y EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

Entre 1970 y el año 2004 la emisión mundial de gases de efecto invernadero aumentó casi un 70 por ciento, de 28.7 mil millones a 49 mil millones de toneladas de CO₂ equivalente. El mayor incremento en las emisiones mundiales de GEI entre 1970 y 2004 provino del sector de suministro energético (un aumento de 145%).

Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático

IPCC, 2007c:3. Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: Mitigation*. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change

Las comunidades rurales

Las actividades propias de las zonas rurales, entre ellas de manera destacada la agricultura, la ganadería y la explotación forestal, tienen un papel importante en la contribución a las emisiones de GEI, en consecuencia, juegan un rol destacado en las acciones de mitigación y de adaptación al cambio climático.

La vulnerabilidad de las comunidades rurales está estrechamente relacionada con la situación de pobreza y la escasez de capacidades para responder con oportunidad a los efectos extremos del cambio climático.

En el complejo nexo que existe entre el sector rural y el medio ambiente figuran factores como la necesidad de una creciente producción de alimentos y de materias primas, por ello, las acciones de mitigación al cambio climático y de reducción de emisiones de GEI deben armonizarse con las políticas de combate a la pobreza en una perspectiva que apunta a conseguir el desarrollo sustentable de las sociedades.

La agricultura

Hoy día la mayor parte de la población que vive en áreas rurales es pobre y depende en buena medida de la agricultura para su subsistencia. Además, la explotación de recursos naturales y la producción de alimentos, actividades realizadas principalmente en zonas rurales, representan una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero.

Las actividades agropecuarias generan una buena parte de las emisiones de óxidos de nitrógeno y de metano a la atmósfera. En México se estima que cerca del 21 por ciento de las emisiones nacionales resultan de las actividades de cambio de uso de suelo, silvicultura y agricultura (INE, 2006)

En el mundo, las actividades agrícolas y los cambios en el uso de la tierra contribuyen con aproximadamente un tercio del total de emisiones de bióxido de carbono y son la mayor fuente de metano (procedente de la cría de ganado y del cultivo de arrozales anegados) y de óxidos nitrosos (principalmente por la utilización de fertilizantes inorgánicos nitrogenados).

El sector agrícola es particularmente vulnerable a los efectos del cambio climático. La mayor incidencia de sequías e inundaciones, así como los incendios en grandes extensiones de tierra, afectan de manera sensible a las actividades agrícolas y a las comunidades rurales.

AGRICULTURA Y MEDIO AMBIENTE

La agricultura emplea más gente, utiliza más tierra y agua que cualquier otra actividad humana. Tiene el potencial de degradar la tierra, el agua, la atmósfera y los recursos biológicos del planeta, o potenciarlos, dependiendo de las decisiones que tomen los más de dos billones de personas cuyo sustento depende directamente de cultivos, bosques y recursos acuícolas.

Jacques Diouf

Director General, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO)

Los bosques

Como señala la FAO, los cambios que se producen en el clima mundial “están afectando a los bosques debido a que las temperaturas medias anuales son más elevadas, a la modificación de las pautas pluviales y a la presencia cada vez más frecuente de fenómenos climáticos extremos [...] los árboles y los bosques ayudan a mitigar el cambio climático al capturar bióxido de carbono de la atmósfera y convertirlo, a través de la fotosíntesis, en carbono que almacenan en forma de madera y vegetación. Este proceso se denomina ‘fijación del carbono’ [...] En los árboles el carbono supone en general alrededor del 20% de su peso. Además de los árboles mismos, el conjunto de la biomasa forestal también funciona como ‘sumidero de carbono’. [...] En total, los bosques del planeta y sus suelos actualmente almacenan más de un billón de toneladas de carbono, el doble de la cantidad que flota libre en la atmósfera[...] En el reverso de la medalla sucede que la destrucción, explotación excesiva o el incendio de los bosques puede producir bióxido de carbono” (FAO, 2006).

El suelo de conservación

Las comunidades rurales del Distrito Federal se ubican dentro del denominado Suelo de Conservación, un territorio esencial por los servicios ambientales que presta a la ciudad y, por lo tanto, con usos de suelo sometidos a restricciones legales. Entre los bienes y servicios que proporciona el Suelo de Conservación se encuentran la infiltración de agua para la recarga de los acuíferos; la captura de CO₂; la fijación de partículas producto de la contaminación y de las tolvaneras; y la estabilidad de suelos al evitar la erosión.

EL SUELO DE CONSERVACIÓN, ESENCIAL PARA LA VIABILIDAD DEL DISTRITO FEDERAL

El Suelo de Conservación es el espacio donde se recrean las condiciones naturales que dan sustento a numerosos procesos que mantienen la viabilidad de la Ciudad de México, como son la recarga de los acuíferos, la regulación del clima local y el control de deslaves, entre muchos otros. Es un espacio que se encuentra estrechamente interrelacionado con la ciudad, en el que se conectan procesos naturales, económicos y sociales.

Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México (PMSACM)

5

EL PAPEL DE LOS GOBIERNOS

Los tratados internacionales, en particular la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y su Protocolo de Kioto, consideran la participación de todos en el esfuerzo para prevenir los impactos del cambio climático. Estos tratados son firmados por los gobiernos nacionales, pero eso no implica que sólo sea responsabilidad de éstos el llevar adelante acciones en sus territorios.

Por muchas razones, y en particular por su importancia poblacional, económica y de emisiones de gases de efecto invernadero, las acciones que llevan a cabo los gobiernos de las ciudades se ubican como un elemento clave de la estrategia global. Así, aún y cuando el cambio climático es un fenómeno global, parte del problema y de las soluciones están en el nivel local.

La relevancia de las ciudades

La perspectiva de las ciudades resulta relevante por su alto nivel de emisiones, su significativa vulnerabilidad y su capacidad de respuesta e innovación.

Emisiones. Gran parte de las emisiones de GEI que pueden afectar el equilibrio del clima global se origina o es resultado de las actividades en ciudades de todo el mundo. El transporte de personas y de bienes, el calentamiento o enfriamiento de inmuebles y la industria local, entre muchas otras, son actividades que consumen energía de forma intensiva.

Vulnerabilidad. La alta concentración de personas, infraestructura física, actividad económica y valor económico en áreas urbanas significa que los fenómenos asociados al cambio climático pueden tener un impacto mayor en pérdidas humanas y económicas.

La capacidad de respuesta e innovación. Las ciudades ocupan un puesto central como principales consumidores de recursos y de energía pero también como centros de innovación y fuente de nuevas vías de pensamiento. Las ciudades concentran la capacidad intelectual, empresarial y financiera con la que se pueden diseñar, probar e implantar una enorme variedad de alternativas que pueden permitir, sin reducir los niveles de bienestar, mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y disminuir la vulnerabilidad al cambio climático.

Los beneficios de las acciones

El gobierno de una ciudad es responsable del bombeo de agua, del alumbrado público, del manejo de residuos, del funcionamiento de edificios públicos, de la operación de flotas municipales y de otras actividades que emiten millones de toneladas de GEI a la

CUMBRE DE LAS GRANDES CIUDADES

La necesidad de la acción local ha llevado a que las autoridades de las principales ciudades del mundo, más allá de las iniciativas tomadas por los gobiernos nacionales, se reúnan y se organicen para llevar a cabo acciones conjuntas. Ejemplo de esto es la celebración anual de la Cumbre de Grandes Ciudades, en la que un conjunto de alcaldes han compartido experiencias y buscado nuevas estrategias para luchar contra el cambio climático y exigir a los gobiernos nacionales y a los organismos internacionales la toma urgente de medidas para enfrentar los efectos nocivos del calentamiento global.

atmósfera. El Consejo Internacional para Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI por sus siglas en inglés) estima que en una ciudad mediana, el gobierno es responsable hasta por el 10% de las emisiones totales, lo que significa que es el mayor emisor individual.

Las medidas adoptadas por los gobiernos de las ciudades para reducir esas emisiones dan como resultado diversos beneficios adicionales a los relacionados con el combate al cambio climático, entre otros los siguientes: reducción de la contaminación del aire local; preservación de las áreas verdes; reducción de la congestión vehicular; ahorro de recursos financieros; desarrollo económico local y generación de empleos a través de la demanda por productos y servicios asociados a la reducción de emisiones de GEI; mejoras en los servicios urbanos; mejora general en la calidad de vida de la comunidad.

Las políticas para disminuir la presión ejercida en los recursos, para mejorar la situación respecto a riesgos ambientales y aumentar el bienestar de los miembros más pobres de la sociedad pueden, simultáneamente, adelantar el desarrollo sostenible y la equidad, mejorar la capacidad de adaptación, y hacer que disminuya la vulnerabilidad a las tensiones climáticas. Si se incluyen los riesgos climáticos en el diseño e implantación de iniciativas de desarrollo puede fomentarse la equidad, lo que es más sostenible y permite disminuir la vulnerabilidad al cambio climático.

Las referencias internacionales

Los elementos, estrategias y medidas específicas de un programa de acción climática deben definirse en función de la correlación entre desarrollo económico y emisiones de GEI, de modo que la reducción de las emisiones no comprometa el bienestar de la población, armonizándose con los principios y enfoques del desarrollo sustentable.

En este contexto, merecen un análisis particular los planes de acción diseñados para mitigar el cambio climático en Londres, Reino Unido, y en Tokio, Japón, porque se trata de ciudades con problemas semejantes a los del Distrito Federal en materia de emisiones de GEI, vulnerabilidad y necesidad de adaptación al cambio climático global.

Ambos planes consideran acciones genéricas para reducir las emisiones en diferentes sectores económicos con usos intensivos de energía; dan atención especial a la reducción de emisiones de los sectores transporte y servicios y destacan la necesidad de concientizar a la población para hacer una utilización más eficiente de la energía a nivel residencial. Sin embargo, tanto en el plan de Londres como en el de Tokio están ausentes los análisis de vulnerabilidad y las medidas de adaptación correspondientes para hacer frente a los efectos del cambio climático.

El Plan de Acción Climática de Londres

El plan de acción climática de Londres, publicado en febrero de 2007, concentra sus acciones en los edificios (tanto residenciales como de oficinas y servicios), en el suministro de electricidad y en el transporte (ver Tabla 5.1); identifica las acciones que se han venido desarrollando con alcances locales y nacionales y, finalmente, define una agenda para las autoridades locales en los contextos nacionales y de la Unión Europea.

La Estrategia de Cambio Climático de Tokio

En junio de 2007 el Gobierno Metropolitano de Tokio formuló el *Proyecto de diez años para un Tokio con menos emisiones de carbono*. Se trata de una estrategia en la que el gobierno local toma el liderazgo: “El cambio climático –se señala en el Proyecto– es el problema ambiental más serio causado por la actividad humana [...] La acción climática en la próxima década es crucial”. Las autoridades de Tokio se proponen discutir la

TABLA 5.1. PRINCIPALES INICIATIVAS CONSIDERADAS EN EL PLAN DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE LONDRES

Sectores	Acciones específicas
Casas existentes	Rutinas diarias
	Compras mensuales
	Mejoras mayores en los hogares
	Acciones que ya se llevan a cabo
	Programa de “Casas Verdes”
Actividades comerciales y municipales	Fondo de ahorro de energía
	Esquemas de mercado de carbono de la Unión Europea (UE)
	Acuerdos sobre acciones climáticas
	Reglamentos sobre desempeño en inmuebles de la UE
	Certificados de “organizaciones verdes”
Nueva construcción y desarrollo	Programa de cabildeo
	Revisar el Plan de Londres para nuevos desarrollos
	Mayor énfasis en energía y planeación en la Alcaldía
	Mayor enfoque en eficiencia energética a nivel de vecindarios
	Un programa de educación, entrenamiento y soporte para planificadores en vecindarios
	Portal sobre energía para Londres
	Colaboración con desarrolladores
El proyecto de Construcción Verde	
Oferta de energía	Cogeneración
	Micro-generación
	Generación de energía de biomasa no incinerada y desperdicio
	Cabildeo con el gobierno central
Transportación terrestre	Cambios en los modos de viaje
	Operar los vehículos más eficientemente
	Usar mejores vehículos y combustibles
	Nuevos tipos de tecnología de transporte
	Fuentes de energía con menores emisiones de carbono
	Electricidad renovable
Promover la incorporación de infraestructura, vehículos y combustibles bajos en carbono	

Fuente: Action Today to Protect Tomorrow, The Mayor’s Climate Change Action Plan (http://www.london.gov.uk/mayor/environment/climate-change/docs/ccap_fullreport.pdf)

Estrategia de Cambio Climático con los propietarios, los residentes, las organizaciones no gubernamentales, y las empresas, y promover las medidas mediante el consenso y la colaboración con personalidades y organizaciones diversas.

Para las autoridades de la ciudad de Tokio, el énfasis está en la acciones del sector privado y en la tecnología del transporte. Los puntos centrales de la estrategia son: crear un sistema para aprovechar al máximo las tecnologías de mitigación; crear un sistema para reducir emisiones a todos los niveles en las empresas productivas; considerar un periodo de 3 o 4 años de transición para crear una sociedad de bajas emisiones de carbono e implementar las medidas estratégica e intensamente; destinar recursos presupuestales y crear fondos privados, así como aprovechar instrumentos fiscales (ver Tabla 5.2).

TABLA 5.2. PRINCIPALES INICIATIVAS CONSIDERADAS EN LA ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO DE TOKIO

Políticas consideradas	Medidas específicas
Avanzar en la reducción de emisiones de CO₂ de las empresas privadas	Esquemas de tope de emisiones y mercado de carbono
	Promover medidas de eficiencia energética
	Crear mecanismos financieros en la banca de primer piso para préstamos e inversiones en acciones de mitigación
Adoptar medidas efectivas para reducción de emisiones de CO₂ en el sector residencial	Eliminar el uso de focos incandescentes
	Promover equipos de bajo consumo de energía y tecnologías de energía renovables para uso doméstico
Crear reglas para el desarrollo urbano consistentes con la reducción de emisiones de CO₂	Fomentar el diseño de edificios que consideren tecnologías de alta eficiencia energética
	Obligar a que inmuebles de gran tamaño cumplan con estándares estrictos de desempeño energético
Promover la reducción de emisiones del sector transporte	Crear reglas para el uso de automóviles eficientes de bajas emisiones (autos híbridos)
	Desarrollar proyectos de uso de combustibles alternativos
	Fomentar actividades voluntarias del sector privado para flotillas eficientes
Crear un sistema <i>ad-hoc</i> para reducir las emisiones en cada sector de Tokio	Desarrollar un programa de promoción de eficiencia energética en empresas pequeñas y en el sector residencial
	Examinar la introducción de un sistema de incentivos fiscales a la eficiencia energética

Fuente: Tokyo Metropolitan Government
(www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kikaku/kikouhendouhousin/data/ClimateChangeStrategyPress.pdf)

6

EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y VULNERABILIDAD EN EL DISTRITO FEDERAL

La *Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México (ELAC)*, publicada en 2006, es un documento fundamental para ubicar al Distrito Federal desde una perspectiva de emisiones y vulnerabilidad, ya que en él se estableció un inventario de emisiones de GEI para el DF y su zona metropolitana, se definió una línea base de emisiones de GEI asociada al consumo de energía y a la captura de carbono, y se identificaron y valoraron los factores de vulnerabilidad de la Ciudad de México al cambio climático.

Emisiones de gases de efecto invernadero en el Distrito Federal

De acuerdo con los datos de la *Tercera Comunicación Nacional presentada por México ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, y del *Inventario Nacional de Emisiones 1990-2002*, nuestro país contribuye con cerca del 1.5% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, estimándose en poco más de 643 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalentes (tCO₂eq) con lo que se ubica en el lugar 12 entre los países con mayores emisiones a nivel mundial (INE 2006).

Se ha estimado que la Zona Metropolitana del Valle de México aporta el 9% de las emisiones nacionales de GEI, ya que durante 2006 se emitieron 58.9 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente, de las cuales corresponden al Distrito Federal el 61%, 36.2 millones de toneladas (ver Figura 6.1).

De acuerdo con los inventarios de emisiones de GEI realizados para el Distrito Federal el sector transporte es el principal emisor, con una participación del 43%, seguido por el sector industrial con 22%, por el residencial con 13% y por los residuos sólidos con 11% (ver Figura 6.2).

Conviene señalar que es necesario hacer un ajuste en los estimados de las emisiones cuantificadas para el Distrito Federal, en particular porque en los valores anteriores no se consideran las emisiones resultantes del consumo de energía equivalente a 3.4 millones de barriles de petróleo al año, necesario para el bombeo de agua de los sistemas Lerma y Cutzamala, que implica conducirla a lo largo de 127 kilómetros y elevarla 1,100 metros (GDF, 2002).

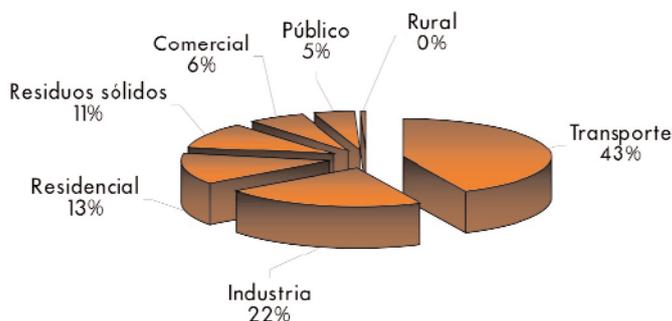
También es necesario ajustar la contabilidad sectorial en relación con el consumo de energía eléctrica y sus resultantes emisiones, ya que los datos que aportan las empresas eléctricas federales, y que son la fuente de la información para las estimaciones,

FIGURA 6.1 EMISIONES DE GEI EN MÉXICO, 2006
MILLONES DE TONELADAS DE CO₂ EQUIVALENTE



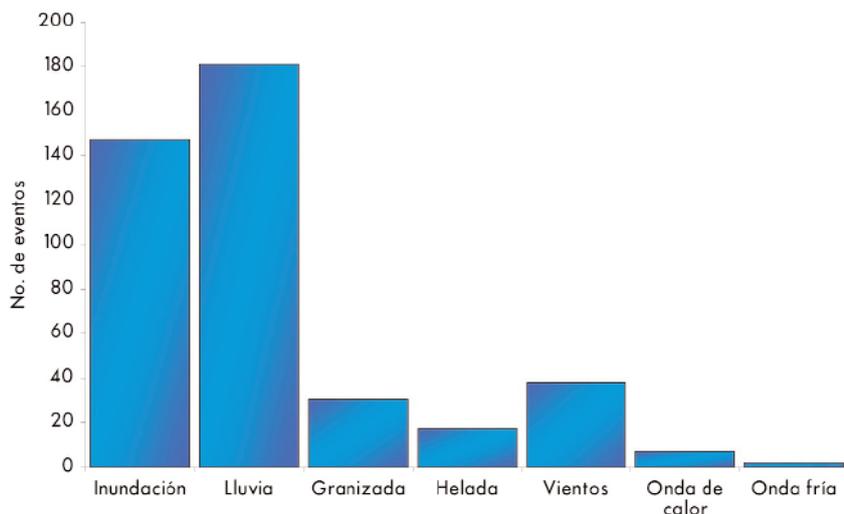
Fuente: Inventario Nacional de Emisiones, 1990-2002 y ELAC, 2006

FIGURA 6.2 EMISIONES DE CO₂ EQUIVALENTE, DISTRITO FEDERAL, 2000



Fuente: SMA, Estrategia Local de Acción Climática de el Distrito Federal, 2006

FIGURA 6.3 EVENTOS HIDROMETEOROLÓGICOS QUE CAUSARON DESASTRES EN EL DISTRITO FEDERAL DURANTE EL PERIODO 1970-2001



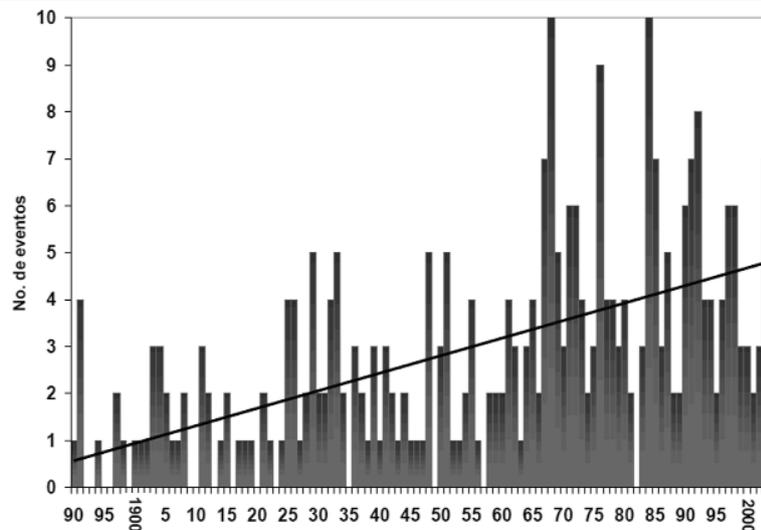
Fuente: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, DesInventar V. 6, 2003 (<http://www.desinventar.org/desinventar.html>)

registran como industriales un amplio conjunto de instalaciones de servicios -oficinas, tiendas departamentales, hospitales, centros comerciales- que son fundamentales en la operación de la economía local y que requieren un manejo particular en cuanto a acciones de mitigación.

Vulnerabilidad por cambio climático en el Distrito Federal

El territorio donde se asienta el Distrito Federal ha estado expuesto a amenazas climáticas desde épocas precolombinas. Después de la Conquista, conforme aumentaron las dimensiones de la ciudad creció su vulnerabilidad a sequías e inundaciones. En la Época Colonial se realizaron diversas obras hidráulicas para reducir la vulnerabilidad de la Ciudad de México, particularmente a fenómenos extremos de precipitación que causa-

FIGURA 6.4 NÚMERO DE EVENTOS DE PRECIPITACIÓN EXTREMA (> 30 MM/DÍA) EN LA ESTACIÓN TACUBAYA DEL DISTRITO FEDERAL ENTRE 1890 Y 2003



Fuente: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional, 2004

ron grandes inundaciones. Durante el siglo XX los riesgos inherentes a las inundaciones persistieron, aunados a otros problemas ambientales relacionados con el rápido crecimiento de la población.

Las décadas recientes se han caracterizado por la acelerada expansión urbana de la Zona Metropolitana del Valle de México. En el Distrito Federal, entre los principales problemas en materia de vulnerabilidad, está la aparición de asentamientos irregulares en zonas de laderas inestables y en zonas inundables, así como construcciones que ofrecen poca resistencia a eventos hidrometeorológicos extremos. En este contexto, el cambio climático incrementa la magnitud del riesgo y la vulnerabilidad de la Ciudad de México.

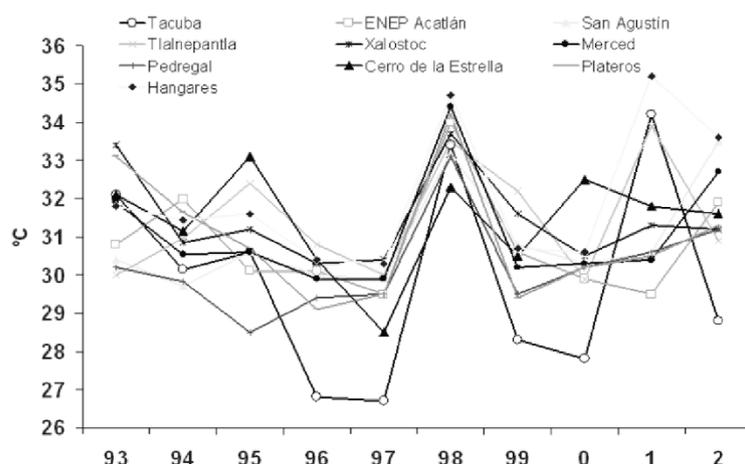
Las amenazas de tipo hidrometeorológico

Las proyecciones de cambio climático para el mundo indican que el aumento de GEI y el calentamiento global llevarán a un ciclo hidrológico más intenso. Una atmósfera más caliente tiende a contener más vapor de agua, lo que se traduce en más agua precipitable, por lo que la probabilidad de eventos extremos de lluvia aumenta (León, 2007:28).

Las principales amenazas de tipo hidrometeorológico que experimenta el Valle de México son la lluvias torrenciales o trombas, las inundaciones, los vientos de alta velocidad, las granizadas, las nevadas, las heladas, las olas de calor y las sequías prolongadas. Estas últimas propician el incremento en el número de incendios forestales. Como puede observarse en la Figura 6.3, las inundaciones, las lluvias torrenciales y los vientos de alta velocidad son los eventos que con mayor frecuencia han afectado al Distrito Federal entre 1970 y 2001.

En la Figura 6.4 se observa el incremento en el número de eventos de precipitación extrema entre 1890 y 2003. El riesgo de sufrir inundaciones es una de las mayores amenazas para el Distrito Federal.

FIGURA 6.5 TEMPERATURAS MÁXIMAS ALCANZADAS EN EL DISTRITO FEDERAL ENTRE MARZO, ABRIL Y MAYO, DE 1993 A 2002



Fuente: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional, 2004

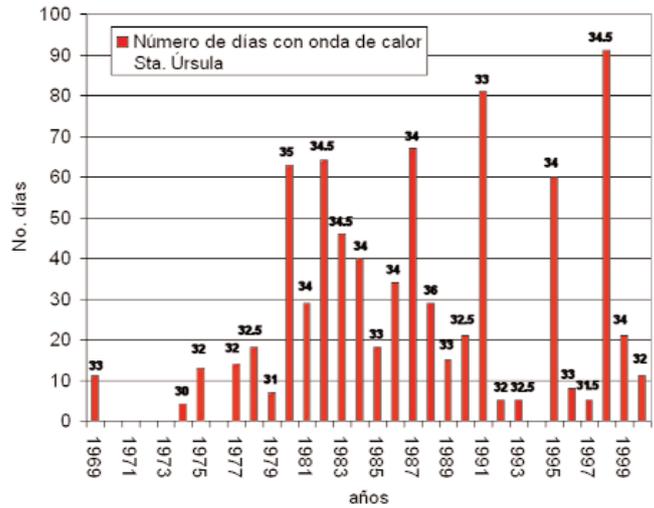
Las variaciones de temperatura y sus posibles implicaciones

La Ciudad de México ha experimentado un proceso de rápido calentamiento (ver Figura 6.5) debido en gran medida a la urbanización. De acuerdo con los datos de la estación meteorológica de Tacubaya, en el Distrito Federal la temperatura media anual ha pasado de 14°C a 18°C en cien años, es decir se ha incrementado en casi 4°C. Mediante experimentos numéricos podemos concluir que el cambio de clima de la Ciudad de México se debe esencialmente al proceso de urbanización (~3°C) y sólo una parte al cambio climático global (~1°C) (León, 2007:23). Los cambios en el uso de suelo, que llevaron al valle de México a cambiar la vegetación por estructuras de concreto, han conducido a la formación del "efecto isla de calor", en donde los incrementos en la temperatura resultantes son de entre 2°C y 3°C (Jáuregui, 2003). Las burbujas de aire tibio que envuelven a las urbes de concreto, acero y cristal, terminan constituyendo una condición de fondo a la cual se suma el calentamiento global.

Diversos análisis muestran que el aumento de temperatura viene aparejado con incremento en el número de ondas de calor (ver Figura 6.6). La ocurrencia de ondas de calor tiene impactos en la calidad del aire, en la descomposición de alimentos y en la salud, así como en la condición de estrés hídrico de los bosques que rodean al Distrito Federal. Una de las formas en que la sociedad percibe que el clima está cambiando es a través de la ocurrencia de periodos de calor o lluvia más prolongados y de mayor intensidad (León, 2007:25). Temperaturas más altas afectan particularmente la salud de los adultos mayores y de los niños, quienes enfrentan el riesgo de deshidratación.

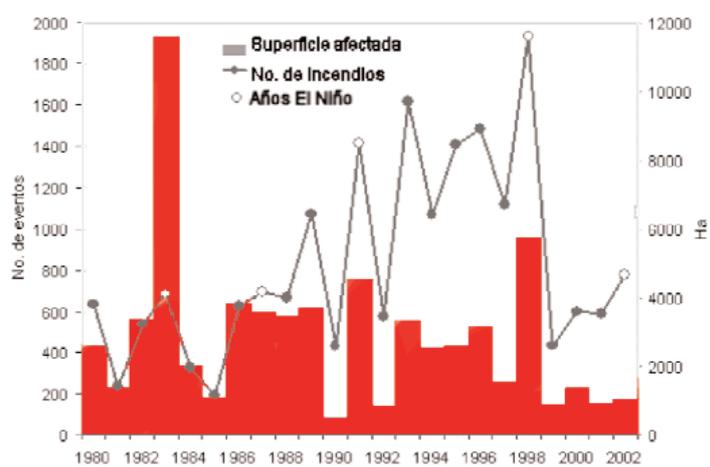
Las ondas de calor en el Distrito Federal se presentan principalmente en los meses de primavera, período en el cual se incrementan los incendios forestales en las zonas que rodean al Distrito Federal. Hasta 1998 el número de incendios forestales mostró una tendencia creciente; la superficie afectada a partir de ese año se ha mantenido por debajo de las dos mil hectáreas (ver Figura 6.7). La combinación de falta de lluvias y de mayor evapotranspiración produce un alto déficit de humedad en el suelo y con ello un mayor estrés hídrico en la vegetación, lo que facilita el brote de incendios.

FIGURA 6.6 DURACIÓN EN DÍAS DE LAS ONDAS DE CALOR EN LA ESTACIÓN SANTA ÚRSULA, CIUDAD DE MÉXICO, 1969-2000



Los números sobre la barra corresponden al máximo valor de temperatura alcanzado durante la onda

FIGURA 6.7 NÚMERO DE INCENDIOS FORESTALES Y SUPERFICIE AFECTADA EN HECTÁREAS EN EL DISTRITO FEDERAL, 1980 A 2002



Fuente: Subsecretaría de Recursos Forestales Dirección General Forestal

Los periodos secos afectan también la disponibilidad de agua en el Distrito Federal, ciudad en la que el recurso está sometido a gran presión al ser mucho mayor la demanda que la disponibilidad del líquido. Por esta razón, parte del agua que se consume debe provenir de fuera de la urbe, lo que significa que los cambios en el clima en las cuencas del Cutzamala y otros ríos tendrán un efecto directo en la disponibilidad de agua de la ciudad.

El cambio climático puede afectar la calidad del aire en la Ciudad de México. En los periodos secos es de esperarse que la estabilidad atmosférica aumente y, con

ello, disminuya la capacidad de dispersar contaminantes, por lo que pueden aumentar las afecciones de tipo respiratorio.

Durante el invierno ha habido un ligero aumento en las temperaturas mínimas, lo cual no impide la ocurrencia de heladas con temperaturas cercanas a los 0°C. El frío de la madrugada se debe por lo general a la pérdida de calor por radiación en noches despejadas. Cuando se combinan noches despejadas y aire frío del norte, las temperaturas mínimas bajan en el Valle de México (entre 0°C y 5°C), y ponen en riesgo la salud de la población, principalmente la de los habitantes de bajos recursos, la de los ancianos y la de los niños. La condición de frío entre noviembre y enero puede producir brotes de enfermedades respiratorias entre la población capitalina, porque la ventilación de la ciudad puede ser mala (después del paso de un frente frío) y la ocurrencia de inversiones térmicas agrava los niveles de contaminación.

El Suelo de Conservación del Distrito Federal

El funcionamiento natural de los ecosistemas del Suelo de Conservación, además de fortalecer su capacidad como sumidero de carbono, es fundamental para el mantenimiento del ciclo hidrológico de la Cuenca del Valle de México, ya que abarca las zonas más importantes para la recarga del acuífero. Se estima que el Suelo de Conservación provee entre el 60% y el 70% del agua que consume la Ciudad de México. Comprende el área rural que se localiza al sur y al sur poniente del Distrito Federal. Incluye la Sierra del Chichinautzin, la Sierra de las Cruces y la Sierra del Ajusco al sur y al poniente; al oriente el Cerro de la Estrella y la Sierra de Santa Catarina, así como las planicies lacustres de Xochimilco, Tláhuac y Chalco; y al norte, la Sierra de Guadalupe y el Cerro del Chiquihuite. En total abarca una superficie de 87,310 hectáreas.

El Suelo de Conservación proporciona refugio a más de 2,500 especies de flora y fauna, inmersas en una extensa gama de ecosistemas y hábitat únicos, dada por su inclusión en el Eje Neovolcánico, que es el hábitat del 2% de la biodiversidad mundial, y del 12% de especies de flora y fauna de México (SMA 2007).

A pesar del amplio reconocimiento de los beneficios y servicios ambientales que el suelo de conservación aporta a la Ciudad de México, en este espacio convergen actores que generan condiciones para el cambio de uso de suelo y, por tanto, para la pérdida de superficies y con el subsecuente deterioro de recursos y procesos naturales vitales.

Sin duda la problemática que enfrenta el suelo de conservación responde a una diversidad de factores, el más importante de ellos es la acelerada urbanización de la Ciudad de México, que en los últimos 60 años ha avanzado a razón de cerca de una hectárea por día. Esta urbanización está determinada, entre otros factores, por la escasez de suelo accesible para vivienda de interés social, y por el alto costo que significa acceder a la compra de una vivienda.

Al deterioro de los ecosistemas del Suelo de Conservación contribuye, también, el manejo inadecuado de los bosques que se traduce en la propagación de plagas y enfermedades, incendios, tala ilegal y pastoreo excesivo, entre otros.

De continuar con la dinámica actual de crecimiento urbano y cambio de uso de suelo, se verán disminuidos los bienes y servicios ambientales que brinda el Suelo de Conservación, de los cuales depende la Ciudad de México, y en este caso, también se reducirá su contribución a la mitigación del cambio climático.

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México parte de un conjunto de políticas públicas establecidas en planes y programas generales y específicos del Gobierno del Distrito Federal con los cuales se relaciona estrechamente.

El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012

El Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012 constituye un marco de planeación, propone una agenda para la ciudad y establece el rumbo de la acción de la administración pública.

Está organizado en siete ejes estratégicos, donde confluyen las atribuciones y facultades de dependencias específicas de la Administración Pública del Distrito Federal, de forma que se ha establecido un modelo básico de articulación de la gestión en torno a objetivos y estrategias explícitos, de donde se desprenden líneas de política que señalan las acciones que habrán de ordenarse en los programas sectoriales y especiales que prevé el proceso de planeación establecido en la Ley de Planeación del Desarrollo del Distrito Federal.

Los siete ejes del programa son: (1) reforma política: derechos plenos a la ciudad y a sus habitantes; (2) equidad; (3) seguridad y justicia expedita; (4) economía competitiva e incluyente; (5) intenso movimiento cultural; (6) desarrollo sustentable y de largo plazo; (7) nuevo orden urbano: servicios eficientes y calidad de vida, para todos.

En cada uno de los ejes programáticos se ha delimitado el alcance y se ha expresado la responsabilidad pública que asume el Programa. Así también se establece una visión que se propone alcanzar, que se ha denominado perspectiva. El diagnóstico correspondiente a cada eje programático establece el ámbito problemático y determina las variables principales a observar. A partir del diagnóstico se señalan los objetivos, estrategia y líneas de política que habrán de desarrollar las distintas dependencias.

El tratamiento de cada uno de los ejes programáticos tiene tres perspectivas transversales que marcan la forma como se realizarán las líneas de política. Las perspectivas transversales son: (1) equidad de género; (2) ciencia y tecnología; (3) desarrollo de la vida pública en la ciudad.

Al delimitar el Eje 6, *Desarrollo sustentable y de largo plazo*, el Programa señala que el GDF *“asume como un compromiso de alta prioridad la conservación y protección del medio ambiente, así como el manejo eficiente y sustentable de los recursos naturales. Garantizar la viabilidad de la ciudad es indispensable para ofrecer oportunidades de desarrollo y luchar por los derechos y el bienestar de las generaciones actuales y de las futuras”* (GDF, 2007) El diagnóstico de este Eje se inicia con una revisión sobre el calentamiento global y el cambio climático.

El Plan Verde de la Ciudad de México

El *Plan Verde* es la ruta del Gobierno del Distrito Federal a mediano plazo (15 años), que contiene las estrategias y acciones para encaminar a la Ciudad de México hacia la sustentabilidad de su desarrollo, a través del trabajo y la colaboración multisectorial. Se trata de un instrumento de largo alcance presentado por el Jefe de Gobierno del Distrito Federal a la ciudadanía el 30 de agosto del 2007. Es, además, un mecanismo de comunicación para que los ciudadanos, de manera ágil y sencilla, puedan conocer

la valoración que hace su gobierno de los temas de relevancia ambiental, qué objetivos se propone alcanzar y cuáles son las estrategias y acciones de alto impacto para lograrlo.

Los temas que abarca el Plan Verde incluyen: Suelo de Conservación; habitabilidad y espacio público; agua; movilidad; aire; residuos; y energía y cambio climático. En materia de energía y cambio climático el Plan Verde se propone “reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, impulsar y fortalecer el mercado de las energías renovables y realizar acciones de adaptación al cambio climático para la población” (SMA, 1997).

Para lograr estos objetivos se definen tres conjuntos de acciones: elaborar el Plan de Acción Climática de el Distrito Federal; apoyar las acciones de los planes de movilidad, agua, aire, espacio público, residuos y energía que reditúan en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero; reducir la vulnerabilidad del Distrito Federal ante el cambio climático y contar con medidas de adaptación para la población en general. Aunque el cambio climático tiene un apartado especial en el Plan Verde, las acciones que prevé en los otros temas tienen, directa e indirectamente, efectos de mitigación de gases de efecto invernadero.

La Agenda Ambiental de la Ciudad de México: Programa de Medio Ambiente 2007-2012

La Agenda Ambiental de la Ciudad de México 2007-2012 constituye el marco de planeación en el cual se integran las políticas públicas en materia ambiental para el Distrito Federal. Su conformación parte de las políticas y acciones planteadas en el Programa General de Desarrollo del Distrito Federal 2007-2012, particularmente en lo que se refiere al Eje 6, *Desarrollo sustentable y de largo plazo*, y asume como principal orientación el compromiso de defender los derechos y el bienestar para todos los capitalinos, con la vista puesta en las generaciones futuras, por medio de la conservación y protección del medio ambiente y del manejo eficiente y sustentable de los recursos naturales.

La Agenda Ambiental recoge los compromisos establecidos en el Plan Verde de la Ciudad de México; de conformidad con la Ley Ambiental del Distrito Federal, contiene las estrategias y acciones prioritarias para la ejecución de la Política Ambiental del Distrito Federal y, de acuerdo con la Ley de Planeación, integrará las acciones de los diferentes sectores.

La Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México

La Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México (ELAC) comprendió un conjunto de acciones que son referentes fundamentales para el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México.

Entre las acciones planteadas por la ELAC destacan: el establecimiento de un inventario de emisiones de GEI para el Distrito Federal con base en la metodología del IPCC adecuado a la escala local; la definición de una línea base de emisiones de GEI asociada al consumo de energía y la captura de carbono; la identificación de las medidas y acciones planteadas en el PROAIRE 2002-2010, que contribuyen a la reducción de emisiones de GEI y la cuantificación de sus efectos; la identificación y valoración de los factores de vulnerabilidad de la Ciudad de México al cambio climático; el análisis

de las tendencias de las emisiones de GEI y de los escenarios para la Ciudad de México; el análisis de la adaptabilidad de la Ciudad de México a los efectos del cambio climático y la identificación de medidas de adaptación.

El Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal

El Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal (PGDU) se establece en el marco del Sistema de Planeación Urbana del Distrito Federal y con observancia a lo dispuesto por el artículo 25 de la Ley de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, que señala la obligatoriedad de establecer este programa y de revisarlo cada tres años.

El Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal, en su versión vigente (publicada en 2003), establece la zonificación primaria del Distrito Federal, fija las políticas y estrategias de un proyecto de ciudad con enfoque a corto, mediano y largo plazos, y determina los ejes fundamentales para que, en el contexto de un desarrollo equilibrado, se contenga el crecimiento desordenado y se asegure la protección ambiental en un marco de efectiva coordinación interinstitucional.

Se propone, por tanto, conducir el desarrollo urbano y el ordenamiento territorial, desincentivando el crecimiento expansivo descontrolado, particularmente en las delegaciones periféricas, para preservar las zonas de recarga de acuíferos, los ecosistemas naturales y las tierras de producción y usos agropecuarios, orientando el crecimiento hacia las zonas aptas. Asimismo, se propone disminuir significativamente la vulnerabilidad urbana y avanzar en la constitución de un sistema de protección civil sólido y eficaz, procurando con ello la reducción al mínimo de los niveles de vulnerabilidad en materia de riesgos fisicoquímicos, sanitarios y socio-organizativos, así como de riesgo geológico, hidráulico y meteorológico, mediante la prevención y la atención oportuna y eficaz de su incidencia y de sus secuelas; y mediante la prohibición de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo.

El Programa de Manejo Sustentable del Agua en la Ciudad de México

Este documento integra el conjunto de acciones que guía la política del Gobierno del Distrito Federal durante el periodo 2007 al 2012 en materia de manejo sustentable del agua. De los análisis llevados a cabo para el desarrollo del Programa Sectorial de la Secretaría del Medio Ambiente, del "Plan Verde" y de los Planes del Sistema de Aguas de la Ciudad de México, se han identificado cinco ejes rectores para el Distrito Federal: recarga del acuífero y protección al Suelo de Conservación; consumo de agua potable; detección y supresión de fugas; drenaje, tratamiento y reuso de agua residual tratada; parques lacustres y áreas de alto valor ambiental.

8

OBJETIVOS, METAS E INSTRUMENTOS DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

OBJETIVO GENERAL

Integrar, coordinar e impulsar acciones públicas en el Distrito Federal para disminuir los riesgos ambientales, sociales y económicos derivados del cambio climático y promover el bienestar de la población mediante la reducción de emisiones y la captura de gases de efecto invernadero

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

El PACCM tiene cinco objetivos específicos:

Incidir en las pautas de conducta, hábitos y actitudes de la población del Distrito Federal para que contribuya a mitigar el cambio climático y asuma medidas de adaptación.

Atraer inversiones y financiamientos destinados a proyectos de mitigación de gases de efecto invernadero que permitan superar las barreras a la implementación de las medidas.

Promover la innovación tecnológica relacionada con el combate al cambio climático.

Posicionar al Gobierno del Distrito Federal y a la Ciudad de México como líderes en los esfuerzos nacionales e internacionales de mitigación de las emisiones gases de efecto invernadero, dentro del contexto de los compromisos adquiridos por México ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

Marcar pauta para las políticas públicas en mitigación y adaptación al cambio climático en México y generar un efecto multiplicador en el país y en el mundo.

METAS

El PACCM tiene dos metas globales, una para mitigación de GEI y otra para adaptación al cambio climático:

Meta 1: Reducir siete millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente en el periodo 2008-2012

Meta 2. Llevar a cabo un programa integral de adaptación al cambio climático para el Distrito Federal y tenerlo en pleno funcionamiento para el 2012.

ALCANCE

El PACCM incluye solamente las acciones que llevará a cabo e impulsará el Gobierno del Distrito Federal.

VIGENCIA

El PACCM tiene una vigencia de cinco años, hasta la conclusión de la actual administración en el año 2012. No obstante, el PACCM integra acciones con efectos que van más allá de los plazos de la presente administración y está diseñado para establecer las bases de acciones de largo plazo.

PRINCIPIOS ESTRATÉGICOS

El PACCM se ha diseñado siguiendo los siguientes principios estratégicos:

Liderazgo del Gobierno del Distrito Federal. El PACCM integra iniciativas y compromisos que lo deben ubicar como un ejemplo para el resto de la sociedad.

Uso pleno de instrumentos de política pública. El PACCM considera todos los instrumentos de política pública aplicables, desde normas hasta inversiones públicas, abarcando los que se establecen en contextos que rebasan (pero incluyen) al Distrito Federal y a su gobierno.

Integralidad. El PACCM se establece a partir de acciones consideradas en planes y programas vigentes del GDF.

Complementariedad. El PACCM indica acciones que complementan los esfuerzos que realizan las diversas áreas del GDF en sus espacios de responsabilidad y que tienen efectos de mitigación.

Oportunidad económica. El PACCM busca aprovechar flujos de inversiones que servirán, dentro de lo que permiten los mecanismos del Protocolo de Kioto y otros mercados de reducción de emisiones de GEI, no sólo para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, sino también para mejorar la calidad de vida de los habitantes y la competitividad de la Ciudad de México.

Participación ciudadana. El proceso de diseño y puesta en marcha del PACCM es un proceso abierto a la comunidad.

Calidad científica. El PACCM se fundamenta en la mejor información técnica y científica disponibles.

TRANSVERSALIDAD

Las acciones que se plantean en el presente Programa tienen, en su mayoría, cruces transversales entre las áreas temáticas. Así por ejemplo, en los temas de agua y de residuos se presentan importantes componentes relacionados con el uso eficiente de la energía y con el aprovechamiento de las energías renovables, además de requerir un esfuerzo significativo de comunicación y educación ambiental; otro cruce importante es el tema del agua visto desde la mitigación de GEI y su contribución a la reducción de la vulnerabilidad. Estos cruces serán señalados en las acciones del presente Plan.

INSTRUMENTOS

La ejecución del PACCM conlleva la aplicación de una amplia variedad de instrumentos de política pública.

Inversiones directas del Gobierno del Distrito Federal. En los casos en los que se justifique, el Gobierno del Distrito Federal hará las inversiones requeridas para la ejecución de las acciones, esto tomando en consideración las prioridades de desarrollo social y económico bajo una lógica de sustentabilidad ambiental.

Regulación. La regulación se refiere a las obligaciones estipuladas para los sectores público y privado. Estas obligaciones pueden estar establecidas y descritas en leyes, reglamentos y normas.

Incentivos económicos y financiamiento. En esta línea se ubican subsidios directos, deducciones de impuestos y financiamiento a bajas tasas de interés.

Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y mercados voluntarios de carbono. El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) es un procedimiento contemplado en el Protocolo de Kioto. Con el MDL países desarrollados pueden financiar proyectos de mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), realizados en países en desarrollo, y recibir a cambio Certificados de Reducción de Emisiones (CREs) aplicables al cumplimiento de su propio compromiso de reducción. Estos recursos pueden ser integrados al Fondo Ambiental Público del Distrito Federal, establecido en el Artículo 70 de la Ley Ambiental del DF. El Fondo Ambiental Público incluye, entre sus fuentes de recursos, a los ingresos derivados de los instrumentos económicos y de mercado correspondientes a programas y proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Educación y capacitación. El conocimiento de los efectos del cambio climático y de las medidas y alternativas de mitigación y adaptación, son elementos a ser incorporados en los planes de educación formal, así como en los esquemas de capacitación permanente para funcionarios de las áreas de gobierno y administración involucradas.

Información. La difusión y la comunicación de las medidas de mitigación y adaptación, así como de los planes relacionados con la atención local al cambio climático, tiene como propósitos paralelos dar a conocer a la población en general las acciones de gobierno, así como generar los mecanismos de seguimiento y reporte adecuados.

Gestión. Las acciones consideradas en el PACCM implican la articulación de actores para la realización de procesos coordinados y complementarios. En este sentido, la capacidad de gestión institucional del GDF permitirá generar sinergias y ampliar el alcance y la efectividad de las medidas consideradas en este programa. En los casos en que sea necesario, el programa será en sí mismo un instrumento para crear y ampliar capacidades institucionales, siempre en la lógica de una justificación adecuada.

Estudios. En los casos en que sea necesario y pertinente, se llevarán a cabo los estudios para comprender mejor los fenómenos asociados con el cambio climático en el Distrito Federal, sus impactos sociales y económicos y la evaluación técnica y económica de las medidas de mitigación y adaptación.

Cooperación técnica internacional. Para apoyar al PACCM se aprovecharán las ofertas de cooperación técnica internacional para la realización de estudios y proyectos demostrativos, así como para el fortalecimiento de la infraestructura institucional de gestión y operación de programas o proyectos.

Diseño

El Programa de Acción Climática de la Ciudad de México (PACCM) es el resultado de un proceso de diseño integrado por una serie de mecanismos a través de los cuales se construyeron las propuestas de acción; se realizaron las evaluaciones correspondientes y se construyeron los consensos con los actores involucrados.

El proceso inició con una gestión de asistencia técnica de organismos internacionales, en particular del Banco Mundial.

Posteriormente, en septiembre de 2007, se llevó a cabo la Primera Reunión Ejecutiva del PACCM, en la cual funcionarios del Gobierno del Distrito Federal (GDF), asociaciones civiles, académicos, empresas, consultores, etcétera, tuvieron un libre intercambio de opiniones sobre las acciones a realizar en las áreas de energía, agua, transporte y residuos, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). En esta reunión también se identificaron acciones de adaptación, así como las necesidades de educación y comunicación ambiental con la población sobre el fenómeno de cambio climático, sus riesgos y las diversas maneras en que los habitantes del Distrito Federal pueden participar para contribuir a mitigar emisiones de GEI, reducir la vulnerabilidad e incrementar la adaptación.

Las actividades se desarrollaron durante tres días en seis mesas de trabajo con asistencia de 46 participantes en la mesa de discusión sobre el tema agua, 63 en la mesa de energía, 52 en la mesa de transporte, 64 en residuos, 66 en adaptación y 53 en comunicación. Destaca la participación de directores generales, directores de área y subdirectores de más de una docena de dependencias del GDF. El intercambio de opiniones y las propuestas planteadas superaron cualquier expectativa.

Entre septiembre y diciembre de 2007 se realizó el análisis de las acciones de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, y de las acciones de adaptación al cambio climático; este análisis consistió en evaluar los costos, la factibilidad técnica, los beneficios ambientales, los impactos sociales y económicos, así como determinar las barreras potenciales para su aplicación.

La Segunda Reunión Ejecutiva del PACCM se realizó en diciembre de 2007, con el fin de presentar y discutir los avances en la definición, análisis y evaluación de las acciones acordadas en materia de mitigación de emisiones, adaptación y comunicación.

En marzo de 2008 se llevaron a cabo dos procesos de consulta, el primero fue un consenso interno entre las dependencias y órganos desconcentrados del Gobierno del Distrito Federal con el objetivo de obtener su opinión respecto del las acciones incluidas en el PACCM, ya que las medidas propuestas son transversales e involucran a casi todo el GDF. El segundo proceso fue una Consulta Pública abierta a la ciudadanía en general, en la cual se obtuvieron, en un ejercicio totalmente libre, comentarios, críticas y sugerencias al PACCM.

En síntesis, el PACCM tiene como punto de partida la voluntad política del Gobierno del Distrito Federal para contribuir con acciones locales a las estrategias globales en materia de cambio climático; en su diseño participaron académicos, expertos, ciudadanos, consultores y, destacadamente, los servidores públicos responsables de poner en marcha, operar y dar seguimiento a las medidas adoptadas.

Implantación del Programa

Como puede apreciarse en los Anexos 1 y 2, la implantación del Programa de Acción Climática de la Ciudad de México implica la articulación de una importante cantidad de acciones relacionadas directa e indirectamente con la mitigación y con la adaptación al cambio climático. Cada una de estas acciones cuenta con una dependencia responsable y con una corresponsable.

Las acciones del PACCM implican que el Gobierno del Distrito Federal destine una importante cantidad de recursos presupuestales y de inversión pública. En la Ciudad de México, una de las más grandes del mundo, los recursos destinados a programas y proyectos padecen las limitaciones propias de una sociedad en vías de desarrollo. Prácticamente todas las acciones, aún las que cuentan con presupuesto, lo tienen tan limitado que exigen enormes esfuerzos de eficiencia y eficacia y, aún así, los objetivos llegan a verse comprometidos. En este sentido es imperativo contar con los recursos humanos, materiales y financieros necesarios y adicionalmente darles el enfoque desde la perspectiva del cambio climático. Para la realización de todas las acciones incluidas en este Programa es de vital importancia contar con los ingresos que se generen por la venta de reducciones de emisiones de gases de efecto invernadero. Además, el reconocimiento que otorga la venta de la reducción de emisiones, ayuda a romper barreras que de otra manera no sería posible superar.

Seguimiento y evaluación del Programa

Independientemente de que todas las acciones incluidas en el PACCM están sujetas a diversos mecanismos institucionales de seguimiento y evaluación; desde la perspectiva de la contribución de la Ciudad de México a la mitigación en las emisiones de gases de efecto invernadero y de la adopción de políticas públicas para reducir la vulnerabilidad y garantizar, con equidad, la seguridad y la calidad de vida de la población, se ha previsto la integración de un Consejo o Comité de Seguimiento y Evaluación del PACCM, cuya estructura y funciones se definirán en sus reglas de operación. En este contexto resulta de particular relevancia la propuesta de realizar los inventarios de emisiones de gases de efecto invernadero de manera periódica cada dos años.

Se han establecido dos líneas de acción para el Programa de Acción Climática de la Ciudad de México: mitigación y adaptación.

Las acciones de mitigación están encaminadas a la reducción de emisiones de GEI y a la captura de CO₂, y corresponden al conjunto de medidas que disminuirán la contribución del Distrito Federal a las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera terrestre. Estas acciones están en línea con las recomendaciones hechas por el IPCC y han sido establecidas en función de su aplicabilidad en el contexto y ámbito del Distrito Federal (ver Tabla 10.1).

Las acciones de adaptación reducirán los riesgos que implican los efectos del cambio climático para la población y para la economía local. En particular el IPCC refiere que “la adaptación puede reducir la vulnerabilidad especialmente cuando está inmersa en iniciativas sectoriales de más amplio espectro.” Algunos ejemplos de acciones de adaptación recomendadas por el IPCC, así como su aplicabilidad en el ámbito del Distrito Federal pueden verse en la Tabla 10.2.

Las acciones del PACCM están organizadas en áreas temáticas: energía, transporte, agua, residuos, adaptación, comunicación y educación ambiental. Las acciones sustantivas para el logro de los objetivos del PACCM constituyen el cuerpo del presente capítulo. Se enlistan también otras acciones, contempladas en diversos planes y programas del GDF, pero que tienen efectos en materia de mitigación de gases de efecto invernadero y adaptación al cambio climático (ver Anexo 2).

Las acciones sustantivas del PACCM se detallan en el Anexo I de este Programa con los siguientes elementos:

Responsable de la ejecución. Indica la dependencia del GDF responsable de su implementación directa, independientemente de que el marco general de coordinación y seguimiento de las acciones del PACCM estará a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y existirán otras instancias participantes.

Co-responsables. Aquellas dependencias o instituciones del GDF que participarán en la implementación de las acciones, en sus componentes o en parte del proceso.

Aliados. Organizaciones, instituciones y entidades clave, internacionales o del sector privado, que estarán integradas en el proceso de gestión e implementación de las acciones.

Emisiones asociadas. Se establecerá, en su caso, el nivel de reducción de emisiones de GEI resultante de la implementación de las acciones específicas y los proyectos considerados en cada línea de acción. Para el caso de programas de gestión, se establecerán metas cuantificables relacionadas con su alcance y el impacto que tengan en términos de mitigación y adaptación.

Amenaza asociada. Para el caso de las acciones de agua y adaptación, se señala el riesgo o amenaza relacionada, a la cuál están vinculadas las acciones específicas.

Impacto esperado, logros. De manera particular para las acciones planteadas para el área temática de comunicación y educación, se describen los resultados esperados de las acciones específicas.

TABLA 10.1 POLÍTICAS SECTORIALES, MEDIDAS E INSTRUMENTOS DE MITIGACIÓN RECOMENDADOS POR EL IPCC Y SU APLICABILIDAD EN EL ÁMBITO DEL DISTRITO FEDERAL

Sector	Políticas, medidas e instrumentos que han mostrado ser efectivos desde una perspectiva ambiental	Aplicabilidad en el DF
Oferta de energía	Reducción de los subsidios a los combustibles fósiles	Depende del Gobierno Federal
	Impuestos o cargos por carbono a combustibles fósiles	Pudiese ser aplicado localmente
	Tarifas especiales (feed-in tariffs) para tecnologías de energía renovable	Dependen del Gobierno Federal
	Obligaciones de energía renovable	
	Subsidios a los productores	
Transporte	Obligaciones de rendimiento de combustible, mezcla con bio-combustibles y normas de CO ₂ para transporte terrestre	Depende del Gobierno Federal
	Impuestos en la compra y registro de vehículos, uso de combustibles, cuotas en uso de vialidades y precios de estacionamiento	Algunas dependen del Gobierno Federal, otras son aplicables localmente
	Influir en las necesidades de movilidad a través de regulaciones de uso del suelo y planeación de infraestructura	De clara aplicación a nivel local
	Inversión en transporte público atractivo y formas no motorizadas de transporte	
Edificios	Normas y etiquetado para electrodomésticos	Ya existen, dependen del Gobierno Federal pero pueden ser utilizadas localmente para compras de gobierno
	Reglamentos de construcción y certificación	Hay una norma federal pero es de clara aplicación a nivel local
	Programas de administración del lado de la demanda	De clara aplicación a nivel local (con apoyo de las empresas energéticas locales)
	Programas de liderazgo del sector público, incluyendo compras	De clara aplicación a nivel local
	Incentivos para empresas de servicios energéticos (ESCOs)	Aplicable localmente
Industria	Provisión de información de referencia (benchmarks)	Aplicables localmente
	Estándares de desempeño	
	Subsidios y créditos fiscales	Depende del Gobierno Federal
	Permisos de emisión intercambiables	
	Acuerdos voluntarios	
Agricultura	Incentivos financieros y regulaciones para mejorar el manejo de las tierras, manteniendo el contenido de carbono, y para el uso eficiente de fertilizantes y de la irrigación	De clara aplicación a nivel local
Bosques	Incentivos financieros (nacionales e internacionales) para incrementar el área forestal, reducir deforestación y para mantener y manejar los bosques	De clara aplicación a nivel local
Manejo de residuos	Incentivos financieros para mejorar el manejo de residuos y de agua residual	De clara aplicación a nivel local
	Obligaciones o incentivos al uso de energía renovable	Depende del Gobierno Federal
	Regulaciones de manejo de residuos	De clara aplicación a nivel local

Metas de proceso. Se definirán metas cuantificables para las acciones específicas, sea en términos de reducción de emisiones, resultados de gestión o procesos de información.

Descripción. Se refiere de manera general el propósito y elementos principales de la acción específica.

Instrumentos de ejecución. De los instrumentos señalados en un apartado anterior del presente documento, se describirán aquellos que serán considerados para la implementación de las acciones.

Cruces transversales. Se identificarán las áreas temáticas con las que se cruzan las acciones particulares.

Costo estimado. Se determinarán los costos y presupuesto estimados de implementación de las acciones.

Plazo de ejecución. Se definirá el término de implementación de las acciones específicas, en función de su proyección en el corto, mediano y largo plazos.

TABLA 10.2 EJEMPLOS SELECTOS DE ADAPTACIÓN PLANEADA POR SECTOR RECOMENDADOS POR EL IPCC Y SU APLICABILIDAD EN EL ÁMBITO DEL DISTRITO FEDERAL

Sector	Opción de adaptación/estrategia	Aplicabilidad en el DF
Agua	Expansión de la captura de lluvia; técnicas de almacenamiento y conservación; reuso de agua; desalinización; eficiencia en el uso de agua y en la irrigación	De clara aplicación a nivel local
Agricultura	Ajustes en las fechas y en las variedades de cultivo; relocalización de cultivos; administración mejorada de tierras (por ejemplo: control de erosión y protección de suelos por medio del plantado de árboles)	De clara aplicación a nivel local
Salud humana	Planes de salud para responder a rachas de calor; servicios médicos para emergencias; mejoras en el monitoreo y control de enfermedades sensitivas al clima; agua segura y mejoramiento de condiciones sanitarias	De clara aplicación a nivel local
Transporte	Realineación y reubicación; diseño de normas y planeación de caminos, rieles y otra infraestructura para enfrentar al calentamiento	De clara aplicación a nivel local
Energía	Fortalecimiento de infraestructura aérea de transmisión y distribución; cableado subterráneo; eficiencia energética; uso de energía renovable; reducción de dependencia en fuentes únicas de energía	Algunas dependen del Gobierno Federal y otras son aplicables localmente

Acciones de mitigación de gases de efecto invernadero

Dentro del PACCM se han planteado 26 acciones enfocadas a la mitigación de GEI, con una meta estimada de reducción de 4.4 millones de toneladas de CO₂ equivalente por año, que representa el 12% de las emisiones anuales de GEI de la Ciudad de México. Para llevar a cabo la implementación del total de estas acciones, se requiere contar con un presupuesto de 56,152 millones de pesos entre 2008 y 2012.

De los 4.4 millones de toneladas de bióxido de carbono equivalente por año, que se podrían reducir, el 12% se reduciría en el sector agua con las 7 acciones planteadas; el 10% se reduciría en el sector energía con 5 acciones integradas; el 35% en el sector residuos con 4 acciones identificadas y el 42% en el sector transporte con 10 acciones que se han incluido en este Programa. En la Figura 10.1 se muestran las acciones de mitigación planteadas, su contribución en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como la inversión necesaria para llevar a cabo cada medida.

Dentro de las acciones propuestas para el sector agua las que tienen más impacto en la mitigación de emisiones de GEI son la captura de emisiones de lodos con el 69% de las reducciones en ese sector, y el Programa de Ahorro de Agua en Viviendas, con un 9% (ver Figura 10.2).

FIGURA 10.1 ACCIONES DE REDUCCIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

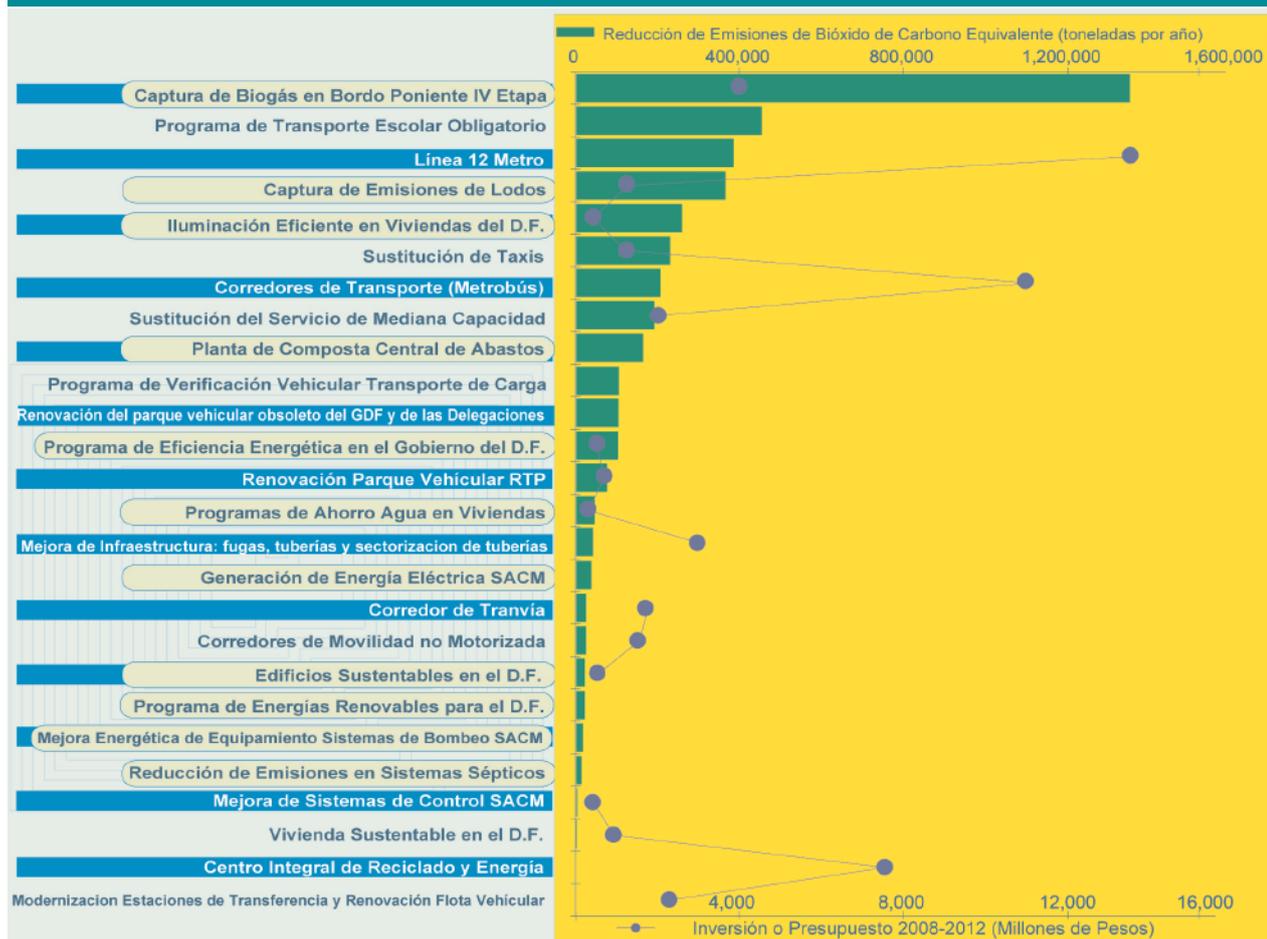


FIGURA 10.2 ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR AGUA

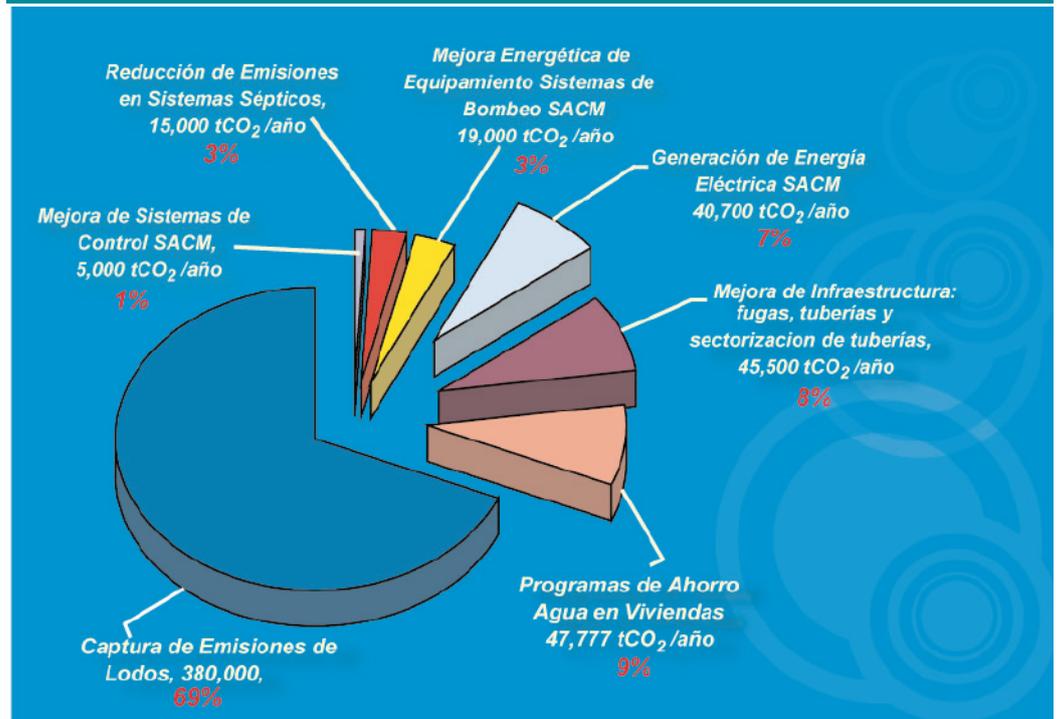


FIGURA 10.3 ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR ENERGÍA

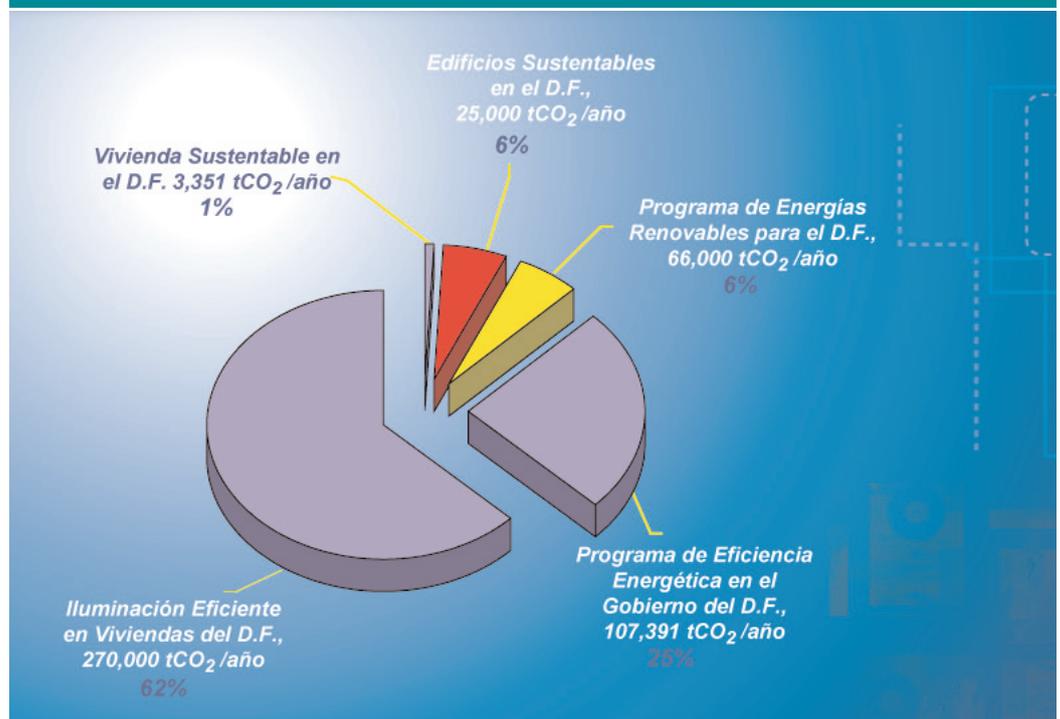


FIGURA 10.4 ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR RESIDUOS

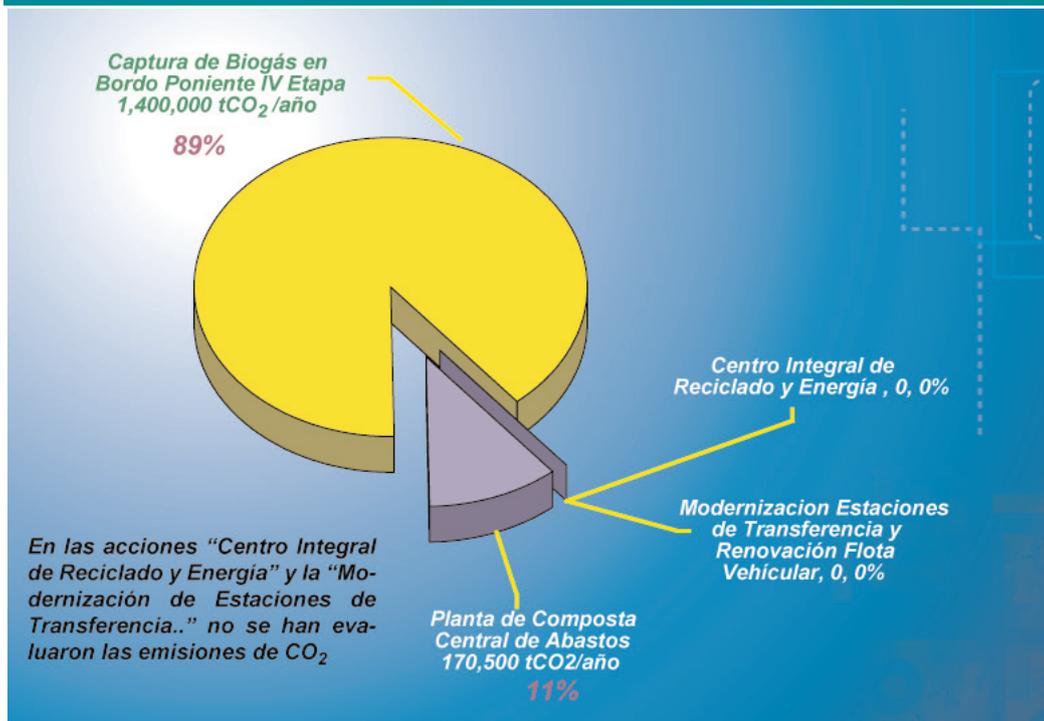
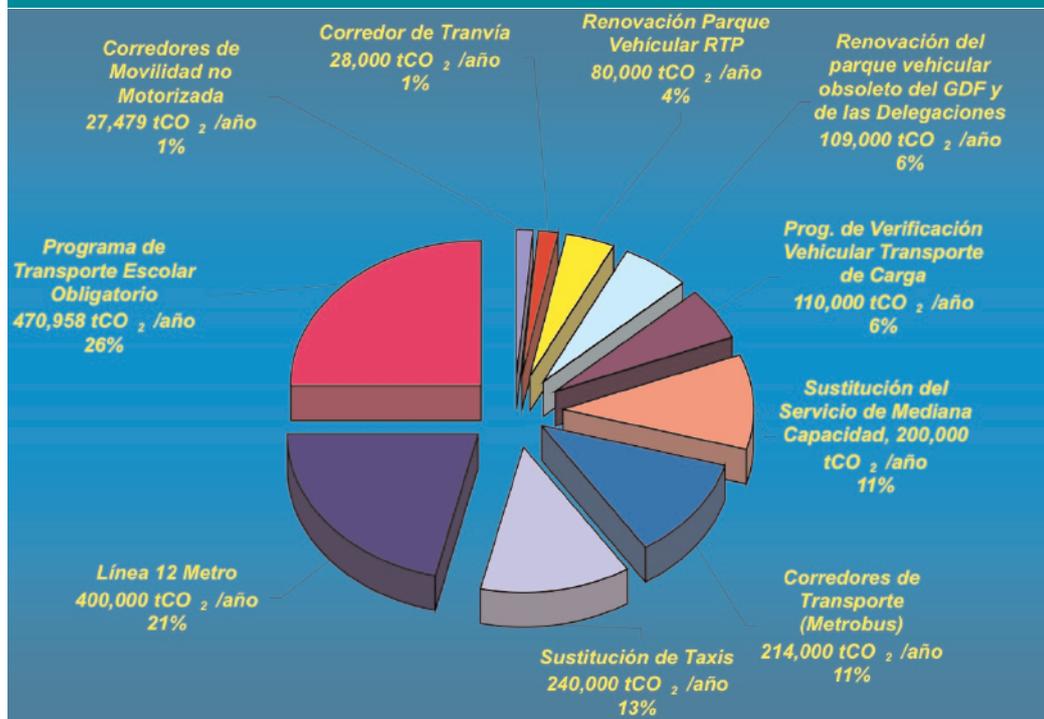


FIGURA 10.5 ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE



Es importante mencionar que algunas de las acciones de mitigación de emisiones de GEI planteadas en el sector agua, son también medidas de adaptación al cambio climático, como es el caso de la Mejora de Infraestructura: fugas, tuberías y sectorización de tuberías, que ayuda a hacer un uso racional del agua, cuida la disponibilidad de este recurso, e incluye obras de drenaje que contribuyen a disminuir los riesgos por inundaciones.

Dentro de las acciones propuestas para el sector energía la de mayor impacto es el programa masivo de iluminación eficiente en viviendas de la Ciudad de México, con el cual se conseguiría el 62% de las reducciones de emisiones de GEI planteadas para este sector (ver Figura 10.3).

En el caso de las acciones propuestas para el sector residuos es importante enfatizar que la captura de biogás en el relleno sanitario Bordo Poniente IV Etapa representa el 89% de las emisiones a reducir en este sector (ver Figura 10.4). En el caso de las acciones relacionadas con el Centro Integral de Reciclado y Energía y la modernización de las estaciones de transferencia y renovación de la flota vehicular, las emisiones que se podrían reducir no se han estimado hasta el momento, debido a que se requieren estudios adicionales.

En las acciones propuestas para el sector transporte destacan las relacionadas con el Programa de Transporte Escolar Obligatorio, la construcción de la línea 12 del Metro y la construcción de nuevas líneas de corredores de transporte, que representan el 58% de las reducciones de emisiones de GEI planteadas para este sector (ver Figura 10.5).

Acciones de adaptación al cambio climático

Dentro del PACCM se ha integrado un *Programa de medidas de adaptación al cambio climático* constituido por un conjunto de acciones de corto y largo plazos que reducirán los riesgos para la población y para la economía de la Ciudad de México, ante los potenciales impactos del cambio climático; asimismo este programa promoverá el desarrollo de capacidades de adaptación, que permitan reducir la vulnerabilidad y moderar los daños posibles, previniendo los riesgos y aprovechando las oportunidades que deriven de los cambios en el clima de la ciudad de México y en las zonas aledañas.

En materia de adaptación las líneas de acción son: identificación de las principales amenazas y análisis de vulnerabilidad; integración de la perspectiva de adaptación para incrementar las capacidades existentes en el Gobierno del Distrito Federal y, por último, implementar acciones de adaptación.

Dentro de estas tres líneas de acción se incluyen 12 acciones de adaptación al cambio climático que requieren de una inversión de 2,999 millones de pesos para los próximos 5 años. Las acciones de adaptación están organizadas en dos grupos, el primero integra componentes asociados a la alerta temprana; el segundo incluye componente con respuesta de mediano plazo. El primer grupo incluye seis acciones de adaptación: implementación de un Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico Metropolitano para el Valle de México (Sistema de Alerta Temprana) con el fin de identificar los riesgos y amenazas que enfrenta la población de la Ciudad de México, y tomar acciones inmediatas, de mediano y largo plazo; *manejo de microcuencas 1: barrancas urbanas* para enfrentar la amenaza asociada con eventos extremos de lluvia y que ayudaría a reducir riesgos en la población que habite en esas áreas; *atención a*

personas vulnerables ante eventos climáticos extremos como lluvias, ondas de calor y frío intenso; monitoreo epidemiológico ante el cambio climático para identificar los vectores que se presenten a consecuencia de los eventos extremos del clima; protección y recuperación de cultivos y herbolaria nativos para mantener la diversidad y resiliencia de los agrosistemas, y detección remota y monitoreo de los incendios forestales particularmente en temporada de sequía. A continuación se presentan las acciones con los presupuestos necesarios para llevarse a cabo.

El segundo grupo de acciones de adaptación incluye seis medidas que tienen un impacto de mediano plazo, cinco son de influencia en la zona rural de la Ciudad de México y una de ellas, la naturación de azoteas, tiene influencia en la zona urbana.

Acciones de comunicación y educación para el cambio climático

Dentro de este Programa de Acción Climática para la Ciudad de México se ha incluido el tema de educación y comunicación para reforzar las acciones de adaptación al cambio climático y las medidas de mitigación de emisiones de GEI. Es claro que para incidir en las pautas de conducta, hábitos y actitudes de la población de la Ciudad de México en el tema de cambio climático es necesario hacer un programa de este tipo. Se tiene la certeza de que entre más se conozca la problemática del cambio climático y más reflexión pública se haga sobre la misma, más comprensión y respaldo de la sociedad habrá para las medidas que se tomen colectivamente para enfrentar el reto. Es por eso que realizar esfuerzos de información, comunicación y educación ambiental en torno a esta problemática facilitará definir visiones comunes y tomar decisiones consensuadas para enfrentar el fenómeno.

Para poder aplicar todas las acciones de comunicación y educación, se requiere un presupuesto total de 404 millones de pesos para los próximos 5 años.

Las actividades de producción, transformación, transporte y uso final de la energía son las principales fuentes emisoras de GEI en el mundo. El *Inventario Nacional de Emisiones 1990-2002*, señala que las actividades relacionadas con la energía son responsables de poco más del 60% del total de emisiones de GEI en México.

Con base en datos proyectados en la *Estrategia Local de Acción Climática (ELAC)*, en 2007 la ZMVM emitió 60.31 millones de toneladas de CO₂ equivalente. Esta cantidad relativamente baja se explica en parte porque la industria petrolera -que se encuentra entre las mayores emisoras- está ubicada fuera de la ZMVM. Para el DF las proyecciones de la ELAC señalan un total de emisiones de 37 millones de toneladas de CO₂ equivalente en 2007. Con base en datos históricos recientes y en las proyecciones consignadas en la ELAC, conviene notar que en el DF alrededor del 90% de las emisiones de GEI se atribuye directamente al sector de la energía, básicamente por el alto consumo de combustibles fósiles en el transporte, la industria, el comercio, los servicios y la vivienda. Resulta evidente que un plan orientado fundamentalmente hacia la disminución de las emisiones de GEI debe considerar a todas las actividades relacionadas con estos sectores como áreas fundamentales de atención para alcanzar sus objetivos.

Líneas de acción

Para el área de energía se identifican dos líneas de acción:

Ahorro y uso eficiente de energía (AE). Se refiere a las acciones que reducen el consumo de energía y mejoran la eficiencia de transformación a energía útil.

Aprovechamiento de energías renovables (ER). Se refiere al aprovechamiento de energías como la solar, la hidráulica, la eólica, de biomasa, etcétera.

Como acciones específicas se establecen cinco programas (ver Tabla 10.3): (a) Programa de Iluminación Eficiente en Viviendas del DF; (b) Programa de eficiencia energética en el Gobierno del Distrito Federal; (c) Programa de Energías Renovables para el DF; (d) Edificios sustentables en el DF y (e) vivienda sustentable en el DF. El detalle de las acciones específicas se muestra en el Anexo 1 de este Programa. En el Anexo II se enlistan otras acciones del área de energía incluidas en planes y programas del GDF que tienen impacto en reducciones de emisiones de GEI.

TABLA 10.3 REDUCCIONES ESTIMADAS DE GEI Y COSTO DE LAS ACCIONES, ÁREA TEMÁTICA DE ENERGÍA

Nombre de la acción	Responsable	Reducción de emisiones de GEI (t. de CO ₂ eq/año)	Costo (Millones de pesos)
Programa de Iluminación Eficiente en Viviendas del DF	Secretaría del Medio Ambiente	270,000 ¹	28 millones de dólares
Programa de Eficiencia Energética en el Gobierno del DF	Comisión de Uso Eficiente de la Energía en el DF	107,391	415
Programa de Energías Renovables para el DF	Secretaría del Medio Ambiente	25,000	Por definir
Edificios Sustentables en el DF	Secretaría del Medio Ambiente	25,000	480
Vivienda Sustentable en el DF	Instituto de la Vivienda del Distrito Federal	2,871	845

1. Se ha estimado una reducción de 2.7 millones de toneladas de CO₂ eq acumuladas a 10 años que es el periodo del proyecto.

10 Transporte

En el Distrito Federal, como en cualquier otro centro urbano, convergen necesidades de movilidad de personas y de carga para un conjunto muy amplio de actividades. La demanda de viajes en el DF es de aproximadamente 12,848,000 al día (INEGI, 2007). Se ha estimado que el 55% de estos viajes se realizan en microbuses y combis; el 17% en vehículos particulares; el 14% se hacen en el metro, 9% en autobús, 5% en taxis y 1% en transporte eléctrico (SETRAVI, 2002). De acuerdo con la *Encuesta Origen Destino 2007*, de los viajes producidos en el DF, el 83% son locales y 17% tienen su destino en el Estado de México. De los viajes originados en el Estado de México, el 24.3% tienen su destino en el DF.

El padrón vehicular de la ciudad ascendía a 2,804,275 unidades en 2005, de las cuales 2,592,621 son automóviles particulares, 29,917 corresponden al transporte público colectivo, 106,763 al transporte público individual (taxis) y 74,974 a vehículos de carga (SETRAVI, 2005). La red vial está integrada por 10,182 km de los cuales 171 km son vías de acceso controlado, lo que representa el 1.7%, 320 km son vías principales (3.1%), 421 km son ejes viales (4.1%), 9,269 km son vías secundarias y locales que representan el 91%.

Los vehículos que transitan por el DF utilizan primordialmente fuentes de energía de origen fósil, con emisiones significativas de GEI. El mayor consumidor de energía en el DF es el transporte. Para el año 2000 el consumo de este sector representó el 49% del total del consumo energético de la ciudad; y su aportación a las emisiones de GEI fue del 37%. Considerando que el transporte es parte medular de las actividades cotidianas que se realizan en la ciudad, el tema ha sido abordado ampliamente en este *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México*; diseñándose líneas de acción que, en conjunto, coadyuvarán a la reducción de los GEI emitidos en el DF.

Líneas de acción

En el PACCM se plantean cuatro líneas de acción para el sector transporte:

Mejoramiento del sistema de transporte público. El desarrollo y mejora de alternativas del transporte público comprende acciones relacionadas con el desarrollo de infraestructura, el cambio tecnológico y otras medidas complementarias, con el objetivo de que este tipo de transporte absorba un porcentaje creciente de la movilidad que actualmente se realiza a través de los vehículos individuales.

Mejoramiento del sistema de transporte de carga. Esta línea de acción implica una modernización de la administración de flotillas vehiculares, incluyendo gestión de combustible, mantenimiento, parámetros de compra de vehículos nuevos, logística de desplazamientos y profesionalización de los operadores.

Tecnología de vehículos, combustibles y regulación. Esta línea de acción comprende el uso de tecnología de mayor rendimiento, el uso de combustibles con menores factores de emisión de GEI, así como las regulaciones correspondientes.

Movilidad alternativa y desarrollo urbano. Esta línea de acción comprende acciones de planeación y regulación del uso del suelo para aminorar la necesidad de movimientos en largas distancias dentro de la ciudad, así como la promoción de medios de movilidad alternativa al transporte motorizado.

En este tema se establecen 10 acciones específicas cuyo detalle se encuentra en el Anexo I de este Programa. Otras acciones contempladas en planes y programas del GDF y que también reducen emisiones de GEI se enlistan en el Anexo II.

TABLA 10.4 REDUCCIONES ESTIMADAS DE GEI Y COSTO DE LAS ACCIONES,
ÁREA TEMÁTICA TRANSPORTE

Nombre de la acción	Responsable	Reducción de emisiones de GEI (t. de CO2 eq. /año)	Costo (en millones de pesos)
MEJORAMIENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO			
Ampliación del Sistema de Transporte Colectivo Metro, línea 12	Sistema de Transporte Colectivo Metro	400,000	18,200
Implementación del Corredor de Tranvía Centro Histórico-Buenavista	Sistema de Transportes Eléctricos del Distrito Federal	28,000	1,692
Renovación del parque vehicular de la Red de Transporte de Pasajeros	Red de Transporte de Pasajeros	80,000	600
Corredores de Transporte (Metrobús)	Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros Metrobús	214,000	11,300
Sustitución de vehículos del servicio concesionario de pasajero taxis por vehículos nuevos	Secretaría de Transportes y Vialidad	240,000	1,125
Sustitución de vehículos del transporte concesionado de pasajeros de mediana capacidad por vehículos nuevos de alta capacidad	Secretaría de Transportes y Vialidad	200,000	2,000
Programa de Transporte Escolar Obligatorio	Secretaría de Transportes y Vialidad	470,958	Por definir
MEJORAMIENTO DEL TRANSPORTE DE CARGA			
Establecimiento del Programa de Verificación Vehicular para el Transporte de Carga	Secretaría del Medio Ambiente	110,000	Por definir
TECNOLOGÍA DE VEHÍCULOS, COMBUSTIBLES, REGULACIÓN			
Renovación del parque vehicular obsoleto del GDF y de las Delegaciones	Oficialía Mayor	109,000	Por definir
MOVILIDAD ALTERNATIVA Y DESARROLLO URBANO			
Corredores de movilidad no motorizada	Secretaría del Medio Ambiente	27,479	1,500

10 Agua

La extracción, captación, transporte, tratamiento, distribución, uso, drenaje y desalojo del agua en el Distrito Federal requieren enormes cantidades de energía y generan cantidades considerables de gases de efecto invernadero (GEI), tanto directa como indirectamente, lo cual año con año se incrementa debido, entre otros factores, al crecimiento poblacional, al abatimiento en los niveles de los acuíferos del Valle de México, al deterioro de la infraestructura involucrada y a la falta de una cultura de uso racional y reutilización de este vital recurso.

El Gobierno del Distrito Federal, a través de la Secretaría del Medio Ambiente, ha reconocido lo anterior y por ello, estableciendo un compromiso directo en este tema, se ha preocupado por implementar y promover iniciativas y programas tendientes al uso óptimo del agua; entre las principales se pueden mencionar: Agenda del Agua; Plan Verde de la Ciudad de México; Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México; Programas de Eficiencia Energética en el Sistema de Aguas de la Ciudad de México; Programa de Manejo Sustentable del Agua de la Ciudad de México. Todos estos programas e iniciativas llevan al establecimiento de políticas y a la facilitación de acciones y proyectos que reducen emisiones de GEI y propician un manejo sustentable del recurso, un mejor servicio, mayor disponibilidad del vital líquido para los habitantes del Distrito Federal, así como la mitigación de los riesgos inherentes a la sobre explotación de los acuíferos y a eventos hidrometeorológicos extremos.

Es conveniente señalar que los aspectos de adaptación y vulnerabilidad, de enorme importancia cuando se habla de agua, tienen cruces transversales con las acciones de mitigación planteadas, por lo que en este capítulo se trata al agua desde el enfoque de disponibilidad pero también tomando en cuenta las amenazas que se presentan por eventos hidrometeorológicos extremos.

Los sistemas de agua generan GEI principalmente a través de las emisiones ocasionadas por la operación de los sistemas de aguas (ver Tabla 10.5); el consumo y disposición de agua de los usuarios (ver Tabla 10.6) y el proceso y disposición de aguas residuales (ver Tablas 10.7 y 10.8).

Para comprender las dimensiones y los efectos en materia de cambio climático de la gestión del agua en el Distrito Federal conviene revisar algunos datos. El Sistema de Aguas de la Ciudad de México, (SACM), es la dependencia del Gobierno del Distrito Federal responsable del suministro de agua potable y del drenaje y desalojo de aguas residuales. A través de más de un millón 150 mil tomas domiciliarias el SACM suministra 33,300 litros de agua por segundo. El servicio llega al 98% de la población gracias a una importante infraestructura integrada por 13 mil kilómetros de redes de distribución; 972 pozos –632 de ellos en operación- 68 manantiales, 254 plantas de bombeo, 34 instalaciones potabilizadoras, 295 tanques de almacenamiento, 12 plantas cloradoras y 435 dispositivos de cloración.

El 37% del caudal total suministrado al Distrito Federal proviene de fuentes externas, localizadas en el Estado de México y en Michoacán. De continuar los patrones de consumo actuales, las tendencias indican que habrá que procurar el agua cada vez desde lugares más lejanos y, por lo tanto, se requerirán también mayores cantidades de energía, con el consecuente crecimiento de los costos económicos y sociales relacionados. Además, un mayor consumo de agua implica también mayores necesidades de energía eléctrica y de combustibles fósiles para calentamiento del líquido en dispositivos de mediana o baja eficiencia. Este consumo energético es proporcional al uso de agua.

TABLA 10.5 EMISIONES DE GEI OCASIONADAS
POR LA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUAS. ENERGÍA

Consumo Energético	Uso de la Energía	Mecanismo de Generación de GEI	GEI generados
Para la extracción de agua de pozos	<i>Bombeo de agua</i>	Quema de combustibles fósiles en motores de combustión interna que accionan equipo de bombeo	Bióxido de Carbono (CO ₂) y en menor medida Metano (CH ₄) y Óxido nitroso (N ₂ O)
Para el transporte de agua desde fuentes remotas al Distrito Federal	<i>Bombeo de agua</i>	Quema de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas que alimentan de energía a los motores que accionan equipo de bombeo	Bióxido de Carbono (CO ₂) y en menor medida Metano (CH ₄) y Óxido nitroso (N ₂ O)
En plantas de potabilización de agua	<i>Bombeo de agua, bombeo de productos químicos para tratamiento, accionamiento de equipos mecánicos, energía eléctrica para controles, instrumentos y servicios</i>	Quema de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas que alimentan de energía a los motores y dispositivos eléctricos de la instalación	Bióxido de Carbono (CO ₂) y en menor medida Metano (CH ₄) y Óxido nitroso (N ₂ O)
Consumo energético para el transporte y la distribución de agua	<i>Bombeo y transporte de agua potable</i>	Quema de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas que alimentan de energía a los motores eléctricos que accionan equipo de bombeo Quema de combustibles fósiles en motores de combustión interna que accionan equipo de bombeo. Quema de combustibles fósiles en motores de combustión interna de carros cisterna para provisión de agua a zonas con problemas en el suministro o en las que falta infraestructura	Bióxido de Carbono (CO ₂) y en menor medida Metano (CH ₄) y Óxido nitroso (N ₂ O)
Consumo energético para el trasiego y transporte de aguas negras a emisores finales o a plantas de tratamiento de agua residual.	<i>Bombeo de agua residual</i>	Quema de combustibles fósiles en motores de combustión interna que accionan equipo de bombeo Quema de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas que alimentan de energía a los motores eléctricos que accionan equipo de bombeo	Bióxido de Carbono (CO ₂) y en menor medida Metano (CH ₄) y Óxido nitroso (N ₂ O)
Consumo energético en plantas de tratamiento de agua residual	<i>Bombeo de agua residual, bombeo de productos químicos para tratamiento, bombeo de lodos, accionamiento de equipos mecánicos, energía eléctrica para controles, instrumentos y servicios</i>	Quema de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas que alimentan de energía a los motores y dispositivos eléctricos de la instalación	Bióxido de Carbono (CO ₂) y en menor medida Metano (CH ₄) y Óxido nitroso (N ₂ O)

TABLA 10.6 EMISIONES DE GEI GENERADAS POR LOS USUARIOS

Consumo Energético	Uso de la Energía	Mecanismo de Generación de GEI	GEI generados
DEBIDO AL CONSUMO Y DISPOSICIÓN DE AGUA. ENERGÍA			
Consumo energético para la elevación, presurización y acondicionamiento de agua en sistema propios de usuarios	<i>Bombeo de agua desde cisternas, sistemas hidroneumáticos o alimentación a sistemas presurizados de enfriamiento o proceso, operación de equipo de tratamiento y dosificación de químicos</i>	Quema de combustibles fósiles en motores de combustión interna que accionan equipo de bombeo, sistemas hidroneumáticos, controles y servicios Quema de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas que alimentan de energía a los motores eléctricos que accionan equipo de bombeo	Bióxido de Carbono (CO ₂) Metano (CH ₄) Óxido nitroso (N ₂ O)
Consumo energético para el calentamiento de agua y generación de vapor	<i>Calentamiento de agua</i>	Quema de combustibles fósiles en calentadores o calderas. Quema de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas que alimentan de energía a dispositivos eléctricos de calentamiento de agua	Bióxido de Carbono (CO ₂) Metano (CH ₄) Óxido nitroso (N ₂ O)
Consumo energético en plantas de tratamiento de agua residual	<i>Bombeo de agua residual, bombeo de productos químicos para tratamiento, bombeo de lodos, accionamiento de equipos mecánicos, energía eléctrica para controles, instrumentos y servicios</i>	Quema de combustibles fósiles en centrales termoeléctricas que alimentan de energía a los motores y dispositivos eléctricos de la instalación	Bióxido de Carbono (CO ₂) Metano (CH ₄) Óxido nitroso (N ₂ O)

TABLA 10.7 EMISIONES DE GEI GENERADAS POR LOS USUARIOS.
PROCESO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Generación	Fuente	Mecanismo de Generación de GEI	GEI generados
Generación de GEI por descomposición de lodos activados de desecho de plantas de tratamiento de agua residual	<i>Conversión a metano y bióxido de carbono de materia orgánica no digerida presente en lodos desechados</i>	Generación de metano proveniente de lodos activados de desecho	Metano (CH ₄) Bióxido de Carbono (CO ₂)
Generación de GEI por operación de sistema sépticos	<i>Conversión a metano y bióxido de carbono de materia orgánica presente en desechos sin tratar dispuestos en fosas o sistemas sépticos</i>	Generación de metano y bióxido de carbono proveniente de la descomposición de materia orgánica en aguas residuales enviadas a sistema séptico	Metano (CH ₄) Bióxido de Carbono (CO ₂)

TABLA 10.8 EMISIONES DE GEI OCASIONADAS POR LA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUAS PROCESO Y DISPOSICIÓN DE AGUAS RESIDUALES

Generación de GEI	Fuente	Mecanismo de Generación de GEI	GEI generados
Generación de GEI por descomposición de lodos activados de desecho de plantas de tratamiento de agua residual	<i>Conversión a metano y bióxido de carbono de materia orgánica no digerida presente en lodos desechados</i>	Generación de metano proveniente de la descomposición de lodos activados de desecho	Metano (CH ₄) Bióxido de Carbono (CO ₂)
Generación de GEI por descomposición de materia orgánica en agua no tratada enviada a los sistemas de drenaje para disposición final, activados de desecho de plantas de tratamiento de agua residual	<i>Conversión a metano y bióxido de carbono de materia orgánica presente en agua residual no tratada</i>	Generación de metano y bióxido de carbono proveniente de la descomposición de materia orgánica enviada al sistema de drenaje para disposición final	Metano (CH ₄) Bióxido de Carbono (CO ₂)

Para la captación, el drenaje, el tratamiento y el desalojo de aguas pluviales y residuales, el SACM cuenta con una infraestructura consistente en 12,324 km de tubería de drenaje, 49 km de ríos entubados, 133 km de cauces abiertos y 166 km de Drenaje Profundo, además de 87 plantas de bombeo, 91 estaciones de bombeo en pasos a desnivel y 20 presas y lagunas de almacenamiento y regulación.

La mejora en la infraestructura para la gestión de las aguas pluviales y residuales es necesaria para incrementar el saneamiento y la reutilización del líquido y reducir los riesgos de inundaciones. Se requiere, entre otras acciones ampliar la red de drenaje para llegar a zonas en las que aún operan sistemas sépticos y ampliar las instalaciones para el tratamiento de lodos, ya que éstos generan gases de efecto invernadero.

Líneas de acción

El desarrollo de las líneas de acción en materia de agua deben ir acompañadas de la creación y el fortalecimiento de una cultura de conservación y cuidado de los recursos naturales y del medio ambiente, elementos sin los que ninguna de estas iniciativas puede tener resultados más allá de su ámbito físico.

Las líneas de acción y proyectos específicos aquí referidos se centran en el ámbito territorial del DF.

En el marco del PACCM se señalan cuatro líneas de acción:

Ahorro y reutilización de agua

Eficiencia energética en sistemas de bombeo y de tratamiento de agua

Recuperación de energía en el sistema

Manejo de emisiones de GEI provenientes de lodos y aguas no tratadas

Acciones

Ahorro y reutilización de agua. Su propósito es evitar el desperdicio en cada una de las etapas del ciclo de agua en el Distrito Federal, incluyendo al usuario final, lo que se refleja en menores necesidades de energía para suministrar el servicio. Las principales vertientes de esta línea de acción van orientadas a la reducción del consumo y de las pérdidas físicas (fugas), para aprovechar al máximo los 33,000 litros por segundo que son suministrados a la red. El beneficio social es innegable, pues el agua que se deje de desperdiciar estará disponible para núcleos de población que actualmente no cuentan con ese servicio o lo tienen en forma limitada. La conservación de los acuíferos y la disminución de riesgos de hundimientos por extracción son beneficios asociados a este tipo de medidas. Para esta línea se consideran tres acciones específicas (ver Tabla 10.9). El detalle de estas acciones se muestra en el Anexo 1 del presente documento.

Eficiencia energética en sistemas de bombeo y tratamiento de agua. Una oportunidad importante para reducir el consumo de energía está representada por la optimización de los sistemas de bombeo de agua y la mejora de la infraestructura para reducir los requerimientos energéticos para la operación de los sistemas actualmente en funcionamiento. Para esta línea no se consideran acciones relacionadas. Se plantean dos acciones específicas para esta línea (ver Tabla 10.9). El detalle de estas acciones se muestra en el Anexo 1 del presente documento.

Recuperación de energía en el sistema. Los grandes volúmenes de agua movilizadas dentro y hacia el Distrito Federal involucran el funcionamiento de sistemas que pueden mejorar su eficiencia y aprovechar algunos tramos de su trayecto para recuperar parte de la energía suministrada, además de recuperar y aprovechar gases con contenido energético en los sistemas de manejo de aguas negras. Se considera una acción específica para esta línea (ver Tabla 10.9). El detalle de esta acción específica se muestra en el Anexo 1.

Manejo de emisiones de GEI provenientes de lodos y aguas no tratadas. Esta línea de acción cubre los aspectos relacionados con la generación de metano proveniente de los sistemas sépticos y de los lodos no tratados; en el primer caso, se trata además de una situación de mejora en la calidad de vida y en el entorno comunitario. Es importante señalar que el dimensionamiento final de los proyectos aquí presentados se debe basar en un estudio específico. Los datos aportados por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) han sido importantes no sólo para determinar preliminarmente la magnitud de los potenciales de reducción de emisiones, sino también para voltear la mirada hacia esta fuente, generalmente poco comprendida, de generación de GEI y hacia las oportunidades de mitigación de emisiones que representa. Se consideran dos acciones específicas para esta línea (ver Tabla 10.9). El detalle de estas acciones se muestra en el Anexo 1.

Otras acciones contempladas en diversos programas del Gobierno del Distrito Federal y que también reducen gases de efecto invernadero están descritas en el Anexo 2.

TABLA 10.9 REDUCCIONES ESTIMADAS DE GEI Y COSTO DE LAS ACCIONES,
ÁREA TEMÁTICA AGUA

Nombre de la acción	Responsable	Reducción de emisiones de GEI (t. de CO ₂ eq./año)	Costo (millones de pesos)
AHORRO Y REUTILIZACIÓN DE AGUA			
Programas de ahorro de agua en viviendas del Distrito Federal	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	47,777	200
Mejora de infraestructura a través de supresión de fugas, rehabilitación de tuberías y sectorización de instalaciones de distribución de agua	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	32,000	2,600 millones de pesos
EFICIENCIA ENERGÉTICA EN SISTEMAS DE BOMBEO Y TRATAMIENTO DE AGUA			
Mejora energética de equipamiento de sistemas de bombeo en el Sistema de Aguas de la Ciudad de México	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	Por definir	3,670.6
Mejora a los sistemas de control de bombeo del SACM para evitar operación innecesaria de equipos en horarios de baja demanda	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	5,000	321
RECUPERACIÓN DE ENERGÍA EN SISTEMAS DE AGUA			
Generación de energía eléctrica mediante plantas hidroeléctricas en caídas existentes en el sistema	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	40,700	Por definir
MANEJO DE EMISIONES DE GEI PROVENIENTES DE LODOS Y AGUAS NO TRATADAS			
Reducción de emisiones provenientes de sistemas sépticos en el Distrito Federal	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	15,000	Por definir en función de estudios
Reducción de emisiones de lodos de plantas de tratamiento biológico en el Distrito Federal	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	380,000	1,205

10Residuos

Las sociedades modernas generan cantidades enormes de residuos sólidos. La recolección, la separación, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos urbanos requiere de la utilización de energía e implica la emisión de GEI a la atmósfera. La descomposición de los residuos orgánicos es fuente importante de metano, un gas de efecto invernadero. En el Distrito Federal los residuos sólidos contribuyen actualmente con más del 11% de las emisiones de GEI, ubicándose en el cuarto lugar entre las principales fuentes.

Las políticas más avanzadas en el contexto mundial para el manejo de residuos establecen una jerarquía de acciones que tiene, como punto de partida, reducir la generación, aumentar tanto como sea posible el reuso y el reciclado y, por lo mismo, disminuir al máximo factible el volumen de residuos destinados a la disposición final (EEA, 2007).

Existen diversas alternativas de acción en materia de mitigación de GEI emitidos por residuos sólidos urbanos. Una de ellas es el aprovechamiento de los gases derivados de la descomposición de los residuos orgánicos para la producción de energía, a través de la utilización de tecnologías térmicas y de plasma en los sitios de disposición final. Otra alternativa es el compostaje de residuos orgánicos que, al contribuir al desarrollo de áreas verdes, puede tener efectos de mitigación en materia de emisiones de GEI. Es importante también, en materia de ahorro de energía y eficiencia energética, la optimización en la operación de la flota vehicular utilizada para la recolección y el incremento en la eficiencia operativa en las instalaciones de transferencia, selección, separación, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos generados en el Distrito Federal.

Actualmente el Cierre del Bordo Poniente y su reemplazo por otro relleno sanitario, así como la puesta en marcha de esquemas y tecnologías alternativas de gestión y disposición final, constituyen un reto y una oportunidad para resolver muchos aspectos de la problemática inherente al manejo de residuos sólidos en el Distrito Federal. La propuesta de creación de un Centro Integral de Reciclaje y Energía (CIRE), vinculado al Bordo Poniente, facilitaría la integración de operaciones de generación de energía de gran magnitud, con base en diversas tecnologías complementarias, de manera integrada y coordinada con el desarrollo de instalaciones de valorización de los residuos, usando tecnologías actualizadas de reciclaje, reuso y compostaje, todo ello con un enfoque de reducción de emisiones de GEI.

Acciones

El *Programa de Acción Climática de la Ciudad de México* se plantea tres líneas de acción en materia de residuos.

Prevención y reducción de la generación de residuos, tanto en la fuente como entre generadores de altos volúmenes. Se promoverá una reducción en la generación de residuos de todo tipo, con incidencia sobre los insumos y otros materiales utilizados para la producción y comercialización de productos de consumo, principalmente en envases y embalajes, aunque no limitado a ellos, así como sobre los hábitos y preferencias de los consumidores en general.

Separación, reciclado y reuso de residuos. La separación de residuos orgánicos e inorgánicos permite su aprovechamiento y la reducción de emisiones de GEI. La separación

TABLA 10.10 REDUCCIONES ESTIMADAS DE GEI Y COSTO DE LAS ACCIONES ESPECÍFICAS, ÁREA TEMÁTICA RESIDUOS, LINEA DE ACCIÓN

Nombre de la acción	Responsable	Reducción de emisiones de GEI (t. de CO ₂ eq./año)	Costo (en millones de pesos)
SEPARACIÓN, RECICLADO Y REUSO DE RESIDUOS			
Creación de un nuevo relleno sanitario y del Centro Integral de Reciclaje y Energía (CIRE)	Secretaría de Obras y Servicios	Por definir	7,690
GESTIÓN Y OPERACIÓN EFICIENTE DEL SISEMA DE MANEJO DE RESIDUOS			
Captura y aprovechamiento de biogás en el Relleno Sanitario Bordo Poniente IV Etapa	Secretaría de Obras y Servicios	1,400,000	3,800
Centro de Composta de la Central de Abastos	Secretaría de Obras y Servicios	170,500	Por definir
Modernización y automatización de las estaciones de transferencia, selección y renovación de la flota vehicular de recolección y transporte de residuos	Secretaría de Obras y Servicios	Por definir	2,250

de los residuos orgánicos facilita el aprovechamiento directo o indirecto de su potencial energético, con base en diversas tecnologías de tratamiento, entre las que destacan la generación de electricidad o energía térmica a partir del gas metano generado durante el proceso de descomposición, así como tecnologías de incineración y de plasma. La separación facilita también la producción de composta para fortalecer las áreas verdes del Distrito Federal. A su vez, el reciclado y el reuso permite valorizar los residuos inorgánicos, aplicándose principalmente a materiales como papel, vidrio, plásticos, textiles y metales, y generando posibles economías y ahorros de energía.

Gestión y operación eficiente del sistema de manejo de residuos. Esta línea estratégica se enfoca en el consumo de combustibles y aceites de las flotas de vehículos utilizados para la recolección y el transporte de los residuos en el Distrito Federal, y en la operación eficiente de las instalaciones de gran volumen utilizadas para la transferencia, separación, disposición final, compostaje y, eventualmente, reciclado de los residuos sólidos.

En este tema se plantean 4 acciones específicas (ver Tabla 10.10). Otras acciones contempladas en diversos programas del Gobierno del Distrito Federal y que también reducen gases de efecto invernadero están descritas en el Anexo 2.

El *Programa de Medidas de Adaptación al Cambio Climático* promoverá un conjunto de acciones de corto y largo plazos que reduzcan los riesgos para la población y para la economía del Distrito Federal, ante los potenciales impactos del cambio climático. Asimismo, promoverá la generación de capacidades de adaptación que permitan reducir la vulnerabilidad y moderar los daños posibles, aprovechando las oportunidades que deriven de los cambios en el clima de la Ciudad de México y en las zonas aledañas.

Las principales amenazas de tipo hidrometeorológico para la Ciudad de México incluyen lluvias intensas que generan inundaciones; ondas de calor y de frío; vientos de alta velocidad; granizadas, nevadas o heladas atípicas y sequías. Es claro que los desastres no resultan sólo de la amenaza, sino que ocurren al ser alta la vulnerabilidad y, con ello, mayor el riesgo.

En la Ciudad de México las inundaciones, resultado principalmente de episodios de lluvias intensas, son las que frecuentemente ocasionan severas afectaciones. Tal condición parece ir en aumento como lo muestran análisis de eventos de precipitación extrema, donde la tendencia a más lluvia y a más eventos de precipitación intensa es creciente. Bajo consideraciones de tipo termodinámico, a más alta temperatura aumenta la capacidad de la atmósfera de contener vapor de agua por lo que la cantidad de agua precipitable es mayor.

Adicionalmente es posible que el cambio de uso de suelo que ha experimentado el Valle de México en los últimos cien años haya llevado a un calentamiento más intenso de la superficie, por lo que las condiciones atmosféricas se vuelven más inestables y se incrementa el potencial de nubes profundas y tormentas más intensas (Magaña, s/f).

Líneas de acción

En el Programa de medidas de adaptación al cambio climático las líneas de acción que se incluyen son:

Identificación de las principales amenazas y análisis de vulnerabilidad. Aquí se ubican los estudios que permiten comprender y evaluar los distintos aspectos de vulnerabilidad de la Ciudad de México ante el cambio climático. La vulnerabilidad requerirá ser analizada desde el punto de vista científico, ingenieril, económico, y de la percepción de la sociedad. La conjunción de estas visiones permite definir de mejor forma las acciones de adaptación por sector, región o grupo social.

Integración de la perspectiva de adaptación para incrementar las capacidades existentes. Diversas áreas del gobierno (medio ambiente, protección civil, salud, desarrollo rural y sistemas de aguas) tienen funciones relacionadas con la capacidad social de adaptación y se debe hacer explícito este propósito en sus actividades. Esta línea contempla la creación de vínculos intra o interinstitucionales sobre la base del sistema de protección civil y del sistema de medio ambiente. Será necesario considerar tanto el incremento en el riesgo como en la vulnerabilidad. Es en este último elemento que la adaptación juega el papel preponderante para reducir riesgo.

Implementación de acciones de adaptación. Esto se refiere a todas las acciones que involucran modificaciones a infraestructura (de agua y de vialidad), a las construcciones, al ordenamiento urbano y a cultivos y biodiversidad para disminuir los impactos de las manifestaciones del Cambio Climático sobre la base del sistema de alerta temprana y modelaje climático. Toda estrategia de adaptación requiere la identificación de los potenciales impactos, la generación de capacidades para la adaptación y finalmente la implementación de la adaptación. En este sentido, el Distrito Federal necesita revisar las capacidades de sus cuadros operativos y reconocer la necesidad de formación de recursos humanos de mayor nivel, principalmente en los sectores de protección civil, medio ambiente y manejo de agua.

Acciones

A diferencia de las acciones planteadas para las áreas temáticas de mitigación, en materia de adaptación se plantea un conjunto de acciones específicas bajo dos categorías, las cuales determinan elementos transversales de cada línea de acción y componentes específicos. Un resumen de las acciones específicas del *Grupo Uno, Componentes asociados a la alerta temprana* se muestra en la Tabla 10.11; y del *Grupo 2: Componentes con respuesta de mediano plazo* se muestra en la Tabla 10.12. En estas tablas se identifican los dos grupos de medidas, la institución responsable y el tipo de influencia territorial que tendrán. El detalle de las acciones específicas se muestra en el Anexo 1.

Otras acciones contempladas en diversos programas del Gobierno del Distrito Federal y que también tienen efectos en materia de adaptación están descritas en el Anexo 2.

TABLA 10.11 GRUPO 1 DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN,
COMPONENTES ASOCIADOS A LA ALERTA TEMPRANA

Medidas de Adaptación	Institucionalización		Zona de influencia (por atribuciones)	
	Institución Responsable	Seguimiento institucional (comités)	Urbana	Rural
Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico Metropolitano para el Valle de México: sistema de alerta temprana	Secretaría de Protección Civil, Dirección General de Prevención	Comité de Seguimiento y Evaluación del Sistema de Alerta Temprana (en creación)	✓	✓
Manejo de microcuencas 1: Barrancas urbanas	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección de Reforestación, Parques y Ciclovías	Comité de Barrancas del Distrito Federal	✓	
Protección y recuperación de cultivos y herbolaria nativos: maíz criollo	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Dirección General de Desarrollo Rural	Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático de la SEDEREC (en creación)		✓
Detección Remota y Monitoreo de los Incendios Forestales a través de Cámaras	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales	Consejo Forestal del Distrito Federal, creado el 21 de septiembre de 2004. Comité Técnico del Programa de Prevención y Combate de Incendios Forestales, creado el 4 de noviembre de 2004		✓
Monitoreo epidemiológico ante el cambio climático	Secretaría de Salud	Comité de Vigilancia Epidemiológica, creado en 1995	✓	✓
Atención a personas vulnerables ante eventos climáticos extremos	Instituto de Asistencia e Integración Social del Distrito Federal (IASIS)	Consejo de Asistencia e Integración Social (CONAIS) creado el 5 de noviembre de 2002.	✓	✓

**TABLA 10.12 GRUPO 2 DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN,
COMPONENTES CON RESPUESTA DE MEDIANO PLAZO**

Medidas de Adaptación	Institucionalización		Zona de influencia (por atribuciones)	
	Institución Responsable	Seguimiento institucional (comités)	Urbana	Rural
Manejo de microcuencas 2: Obras de conservación de suelo y agua	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales	Comité Técnico de Reforestación y Restauración de Suelos del DF, creado el 13 de septiembre de 2004.		✓
Manejo de microcuencas 3. Manejo de microcuencas para el desarrollo rural y la conservación de suelo y agua en tierras de uso agropecuario	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Dirección General de Desarrollo Rural	Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático de la SEDE-REC (en creación)		✓
Monitoreo agropecuario de transgénicos y fomento a la producción orgánica	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Dirección General de Desarrollo Rural	Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático de la SEDE-REC (en creación)		✓
Parcelas piloto 1: Recuperación del suelo para el desarrollo rural	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Dirección General de Desarrollo Rural	Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático de la SEDE-REC (en creación)		✓
Parcelas piloto 2: Reforestación alternativa con especies resilientes a los cambios climáticos	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales	Comité Técnico de Reforestación y Restauración de Suelos del D.F., creado el 13 de septiembre de 2004		✓
Naturación de azoteas	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección de Reforestación, Parques y Ciclovías		✓	

10 Educación y comunicación

Para incidir en las pautas de conducta, hábitos y actitudes de la población del Distrito Federal, con el fin de que contribuya a mitigar las emisiones de GEI y asuma medidas de adaptación, se han identificado acciones en materia de información, educación y comunicación ambiental, que se deben realizar en paralelo con las medidas tecnológicas, normativas o económicas previstas en el presente Programa. Se tiene la certeza de que entre más se conozca la problemática del cambio climático y más reflexión pública se haga sobre la misma, más comprensión y respaldo de la sociedad habrá para las medidas que se tomen colectivamente para responder al reto. Es por eso que realizar esfuerzos de información, comunicación y educación ambiental en torno a esta problemática facilitará definir visiones comunes y tomar decisiones consensuadas para enfrentar el fenómeno. Lograr estrategias creativas y exitosas de comunicación en relación con el cambio climático, está en función de la claridad con la que se logre definir la prioridad, orientación y alcance de los contenidos y mensajes; y de la capacidad de integrar los diferentes medios disponibles: los medios masivos de comunicación, la interacción personal y la interacción comunitaria.

Líneas de acción

Para el logro de los objetivos planteados en materia de educación y comunicación ambiental se proponen cuatro líneas de acción que, por su carácter transversal, están relacionadas de manera genérica con las acciones de mitigación y adaptación contenidas en el PACCM.

Comunicación y difusión. Desarrollar una estrategia de comunicación educativa para que la población en general comprenda los riesgos del cambio climático y el valor de las acciones que, como individuos y como ciudad, deben llevarse a cabo o están ya en marcha, para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero, reducir la vulnerabilidad, e impulsar acciones de adaptación a los efectos del cambio climático.

Educación. Se refiere al compromiso y a las alianzas para potenciar los esfuerzos educativos formales y no formales que integren los temas ambientales en general y de cambio climático en particular, así como promover la incorporación del tema en el currículo de la educación básica.

Capacitación y formación. La adopción de medidas de mitigación y adaptación requiere de expertos que asesoren, orienten, dirijan o lleven a cabo su instrumentación. La capacitación es un elemento esencial para la operación de programas, sistemas e instalaciones, así como en materia de normas, regulaciones e iniciativas que serán implementadas como parte del PACCM.

Vinculación y coordinación. Llevar a cabo acciones de vinculación y coordinación entre instituciones de gobierno, sectores social y privado, que fortalezcan programas ya existentes o que generen las sinergias indispensables para impulsar la participación para la mitigación y adaptación.

Las acciones de estas cuatro líneas están contenidas dentro de un conjunto de iniciativas que emprenderán diversas dependencias e instituciones del Gobierno del Distrito Federal (ver Tabla 10.13). El detalle de seis de estas acciones se muestra en el Anexo 1. Otras acciones contempladas en diversos programas del Gobierno del Distrito Federal y que también tienen importancia en materia de comunicación y educación ambiental para el cambio climático, están descritas en el Anexo 2.

TABLA 10.13 ACCIONES DEL ÁREA DE EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN

Línea de acción	Acción específica	Responsable	Impacto Logro esperado	Costo (millones de pesos)
Comunicación y difusión	Comunicación educativa para el manejo integral de residuos sólidos en el Distrito Federal	Secretaría del Medio Ambiente	Establecer una campaña anual de gestión de residuos entre la población del Distrito Federal	63
	Comunicación Educativa para la comprensión social del fenómeno de cambio climático	Secretaría de Cultura	Contar con una campaña permanente para la población del Distrito Federal	100
	Comunicación de riesgos asociados al cambio climático y promoción de medidas de adaptación	Protección Civil	Desarrollar una campaña permanente de comunicación de riesgos	174
	Fortalecimiento de la cultura del agua en el Distrito Federal	Secretaría del Medio Ambiente	Una campaña integral y permanente	60
Educación	Educación para el uso eficiente de recursos en unidades habitacionales del DF	Procuraduría Social, Programa Social para las Unidades Habitacionales de Interés Social	Entrega de un manual ciudadano en 300 mil viviendas del DF	7
	Seminario permanente de cambio climático	Secretaría del Medio Ambiente	Contar con un espacio permanente de discusión y conocimiento para funcionarios del GDF	Por definir
	Curso taller para funcionarios públicos de alto nivel	Secretaría del Medio Ambiente	Sensibilización e incorporación del tema en la toma de decisiones	0.2
	Talleres y cursos para niños	Secretaría del Medio Ambiente	Atención a cien mil niños anualmente en los Centros de Educación Ambiental con el tema específico de cambio climático	1
	Libro de texto para educación secundaria	Secretaría de Educación, Secretaría del Medio Ambiente	Incluir el tema de cambio climático a nivel medio en el Distrito Federal	1

Adicionalmente, y dentro de sus atribuciones, el GDF a través de la Secretaría del Medio Ambiente y de sus áreas de Comunicación Social, establecerá líneas rectoras que sirvan de referente a las acciones de información, comunicación y capacitación de las distintas dependencias del Gobierno del Distrito Federal, así como otras instancias y entidades comprometidas u obligadas a atender necesidades de educación ambiental relacionadas con el cambio climático. Las labores de vinculación y coordinación que llevará al cabo la Secretaría del Medio Ambiente con otras dependencias e instancias del GDF estarán centradas en tres esquemas generales de acciones:

- Diseñar y acompañar procesos de planeación participativa con grupos de productores y otros grupos para encauzar acciones de participación social
- Potenciar los esfuerzos de educación y comunicación de las instituciones de gobierno, sectores social y privado e instituciones de educación para impulsar la participación ciudadana.
- Fortalecer programas ya existentes de información, comunicación y educación ambiental relacionados con el cambio climático.

ENERGÍA

PROGRAMA DE ILUMINACIÓN EFICIENTE EN VIVIENDAS DEL DISTRITO FEDERAL		
RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente	
CO-RESPONSABLES	Procuraduría Social Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda	
ALIADOS	Empresas proveedoras de productos y servicios relacionados con el ahorro y el uso eficiente de energía, instituciones financieras, Asociaciones Civiles, empresas desarrolladoras de Proyectos de Reducción de Emisiones de GEI	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 270,000 toneladas de CO ₂ eq/año (acumuladas a 10 años se tendrían 2,7 millones de toneladas de CO ₂ eq)	
DESCRIPCIÓN	Realizar un Programa de Sustitución de Iluminación, por Iluminación Eficiente en el sector residencial.	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DEL PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Mejora en la eficiencia energética en el sector residencial	Programa masivo de distribución de lámparas fluorescentes compactas en las viviendas del DF	- Inversión - Gestión - Mercados de venta de reducción de emisiones de GEI - - Campaña de comunicación
CRUCES TRANSVERSALES	Comunicación y educación	
COSTO ESTIMADO	28 millones de dólares	
PLAZO DE EJECUCIÓN	Por definir	

PROGRAMA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL		
RESPONSABLE	Comisión de Uso Eficiente de la Energía del Distrito Federal	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente Oficialía Mayor Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Empresas proveedoras de productos y servicios relacionados con el ahorro y el uso eficiente de energía y con energías renovables Fundación Clinton, Empresas desarrolladoras de Proyectos de Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 107,391 toneladas de CO ₂ eq/año distribuidas de la siguiente forma: Edificios: 850 toneladas CO ₂ eq/año; Alumbrado Público: 54,033 toneladas CO ₂ eq/año; Sistema de Transportes Eléctricos: 9,085 toneladas CO ₂ eq/año; Sistema de Transporte Colectivo Metro: 43,423 toneladas CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Mejora de la eficiencia energética en las operaciones del Gobierno del Distrito Federal	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DEL PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Mejora en la eficiencia energética en las operaciones del Gobierno del Distrito Federal	Edificios Alumbrado público Sistema de Transportes Eléctricos Sistema de Transporte Colectivo Metro: Sustitución de alumbrado fluorescente por lámparas ahorradoras	Estudiar la posibilidad de llevar a cabo un proyecto de compactación de horarios Inversión Gestión Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero Campaña de comunicación
CRUCES TRANSVERSALES	Transporte, comunicación y educación	
COSTO ESTIMADO	415 millones de pesos, distribuidos de la siguiente forma: Edificios: 10 millones de pesos; Alumbrado público: 311 millones de pesos; Sistema de transportes eléctricos: 49 millones de pesos, Sistema de Transporte Colectivo Metro: 57 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	Por definir	

PROGRAMA DE ENERGÍAS RENOVABLES PARA EL DISTRITO FEDERAL

RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente	
CO-RESPONSABLES	Comisión de Uso Eficiente de la Energía, Secretaría de Obras y Servicios Públicos, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda y gobiernos delegacionales	
ALIADOS	Asociación Nacional de Energía Solar (ANES), PROCOBRE, organismos empresariales, empresas proveedoras de productos y servicios relacionados con el aprovechamiento de energías renovables, organismos de certificación y laboratorios de pruebas	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 25,000 toneladas de CO ₂ eq/año como sigue: - En instalaciones del GDF se reducirían 3,000 toneladas de CO ₂ eq/año - En viviendas del Distrito Federal se reducirían 6,350 toneladas de CO ₂ eq/año (para 10,000 viviendas; 121 kg CO ₂ por vivienda) - En comercios y servicios se reducirían 16,200 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Promover el uso de energías renovables en el Distrito Federal	
COMPONENTES		
ACCIÓN/ÁMBITO	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Gobierno del Distrito Federal	Promover el calentamiento de agua con energía solar en instalaciones del Gobierno del Distrito Federal	- Inversión - Gestión - Mercados de venta de reducción de emisiones de GEI
Campaña solar	Promover al aprovechamiento de la energía solar en comercios y servicios del Distrito Federal	Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-008-AMBT-2005 que establece las especificaciones técnicas para el aprovechamiento de la energía solar en el calentamiento de agua en albercas, fosas de clavado, regaderas, lavamanos, usos de cocina, lavanderías y tintorerías (SMA 2006)
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de comunicación y educación	
COSTO ESTIMADO	Por definir	
PLAZO DE EJECUCIÓN	A partir de 2009	

EDIFICIOS SUSTENTABLES EN EL DISTRITO FEDERAL		
RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente	
CO-RESPONSABLES	Coordinación de Uso Eficiente de la Energía del Gobierno del Distrito Federal, Secretaría de Obras y Servicios Públicos, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF y gobiernos delegacionales	
ALIADOS	Luz y Fuerza del Centro, Fundación Clinton, Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación, empresas inmobiliarias, colegios de arquitectos e ingenieros, organismos empresariales y empresas proveedoras de productos y servicios relacionados con el aprovechamiento de energías renovables	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 25,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Promover y establecer sistemas de certificación ambiental para inmuebles comerciales y residenciales en el DF.	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Edificios Sustentables	- Aplicar un Programa de Edificaciones Sustentables	- Gestión del GDF - Incentivos económicos - Estudio: caracterización energética y dimensionamiento del parque de inmuebles del sector servicios en el Distrito Federal - Estudio: definición de los sistemas de certificación verde aplicables al Distrito Federal
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de comunicación y educación	
COSTO ESTIMADO	480 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	A partir de marzo de 2008	

VIVIENDA SUSTENTABLE EN EL DISTRITO FEDERAL

RESPONSABLE	Instituto de la Vivienda del Distrito Federal	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría del Medio Ambiente	
ALIADOS	Diseñadores y constructores, empresas proveedoras de productos y servicios relacionados con el ahorro y uso eficiente de energía y con energías renovables; empresas desarrolladoras de Proyectos de Reducción de Emisiones de GEI	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 2,871 toneladas CO ₂ eq/año como sigue: - 1,581 ton CO ₂ eq/año (por uso de lámparas ahorradoras) - 1,290 ton CO ₂ eq/año (por uso de calentadores solares)	
DESCRIPCIÓN	Aplicación de criterios para que las viviendas nuevas en el Distrito Federal sean sustentables. Los criterios se refieren a la instalación de colectores solares, sistemas ahorradores de energía, sistemas ahorradores de agua, sistemas para la utilización de agua pluvial y del agua jabonosa, plantas de tratamiento de aguas negras y pozos de absorción	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa de Vivienda en Conjunto "Vivienda Sustentable"	Dar financiamiento a 32,500 viviendas nuevas (6,500 viviendas por año) dentro del Programa de Vivienda en Conjunto, integrando en ellas criterios de sustentabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión - Gestión - Incentivos - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero - Campaña de comunicación
CRUCES TRANSVERSALES	Comunicación ambiental	
COSTO ESTIMADO	845 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

TRANSPORTE

AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE TRANSPORTE COLECTIVO METRO, LÍNEA 12

RESPONSABLE	Sistema de Transporte Colectivo Metro	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Finanzas, Secretaría del Medio Ambiente, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, autoridades delegacionales	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 400,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Brindar servicio de transporte masivo a la zona sur oriente de la ciudad así como resolver la falta de conectividad oriente-poniente en el sur de la Red del Sistema de Transporte Colectivo Metro e interconectarlo con las líneas 2, 3, 7 y 8 mediante la construcción de la línea 12 del metro (Tláhuac-Mixcoac).	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Obra pública	<ul style="list-style-type: none"> - Construir 24 km para la línea 12 del metro - Construir 23 estaciones. - Realizar adquisición de trenes 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio de evaluación de opciones financieras para adquisición y/o arrendamiento de trenes - Inversión pública - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	13,200 millones de pesos para la obra civil y electromecánica 5,000 millones de pesos para la adquisición de trenes	
PLAZO DE EJECUCIÓN	La obra civil y electromecánica se realizará en el periodo 2008-2011 La adquisición de trenes se realizará en el periodo 2009-2019	

IMPLEMENTACIÓN DEL CORREDOR DE TRANVÍA CENTRO HISTÓRICO-BUENAVISTA

RESPONSABLE	Sistema de Transportes Eléctricos del Distrito Federal	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Transporte y Vialidad, Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Finanzas, Secretaría del Medio Ambiente	
ALIADOS	Empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, autoridades delegacionales	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 28,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Incrementar el transporte eléctrico en la Ciudad de México, mediante la implementación de un corredor de tranvía para aumentar la oferta de transporte público y modificar la utilización de los modos de transporte de mediana capacidad y personal	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Obra pública	- Construcción de un corredor de tranvía Centro Histórico-Buenavista	- Inversión pública - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	1,692 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2010	

RENOVACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR DE LA RED DE TRANSPORTE DE PASAJEROS

RESPONSABLE	Red de Transporte de Pasajeros	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Finanzas, Secretaría del Medio Ambiente, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT), Petróleos Mexicanos	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 80,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Realizar un proyecto piloto para probar tecnologías limpias y evaluar la mejor a aplicar en el sistema para renovar unidades, para adquirir unidades destinadas a nuevas rutas y para adquirir unidades articuladas; parte de éstas últimas estarán a disposición del Metrobús	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Sustitución de vehículos	<ul style="list-style-type: none"> - Renovar 920 unidades - Adquirir 200 unidades para nuevas rutas - Adquirir 700 unidades articuladas, parte de éstas estarán en disposición del Metrobús 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio para probar tecnologías limpias: autobús híbrido y autobús con tecnología Euro IV - Protocolo de monitoreo y verificación. - Capacitación de personal para protocolos de medición de las tecnologías piloto - Gestión del GDF - Inversión pública - Participación voluntaria del sector privado
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	600 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012 en función de la disponibilidad de diesel de ultra bajo contenido de azufre (UBA) por parte de PEMEX	

CORREDORES DE TRANSPORTE (METROBÚS)		
RESPONSABLE	Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros Metrobús	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Finanzas, Secretaría de Transporte y Vialidad, Secretaría del Medio Ambiente	
ALIADOS	Concesionarios del transporte público y empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima que se dejarán de emitir 214,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	La construcción de 9 Corredores de Transporte Público de Pasajeros Metrobús, para contar con 200 km de carril confinado en los 9 corredores, así como una flota de 800 autobuses articulados, que sustituirán a más de 3,000 microbuses	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Corredores de transporte	- Implementar 9 corredores de transporte en el Distrito Federal con 200 km de carriles confinados y 800 autobuses articulados que reemplazarían 3,000 microbuses	- Inversiones públicas - Gestión del GDF - Regulación - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	11,300 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2007-2012	

SUSTITUCIÓN DE VEHÍCULOS DEL SERVICIO CONCESIONADO DE PASAJEROS (TAXIS) POR VEHÍCULOS NUEVOS		
RESPONSABLE	Secretaría de Transportes y Vialidad (Dirección General del Servicio de Transporte Público Individual de Pasajeros en el Distrito Federal)	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Finanzas, Secretaría del Medio Ambiente	
ALIADOS	Empresas manufactureras de automóviles, Asociación Mexicana de la Industria Automotriz (AMIA), empresas concesionarias, concesionarios del transporte público, instituciones financieras	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima que se dejarán de emitir 240,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Fortalecer el programa de sustitución existente e incrementar los niveles de sustitución. Sustituir, al terminar la presente administración, un total de 75,000 unidades	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Sustitución de vehículos	- Sustituir 75,000 vehículos de dos puertas por vehículos de cuatro puertas, incluida la sustitución del parque antiguo	- Inversión pública - Gestión del GDF - Incentivos fiscales - Regulación - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	1,125 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

SUSTITUCIÓN DEL TRANSPORTE CONCESIONADO DE PASAJEROS DE MEDIANA CAPACIDAD POR VEHÍCULOS NUEVOS DE ALTA CAPACIDAD		
RESPONSABLE	Secretaría de Transportes y Vialidad	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Finanzas, Secretaría de Desarrollo Económico, Secretaría del Medio Ambiente	
ALIADOS	Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT), empresas concesionarias y concesionarios del transporte público, instituciones financieras	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima que se dejarán de emitir 200,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Fortalecer el programa existente de sustitución de la SETRAVI	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Sustitución de vehículos	- Sustituir 20,000 unidades de mediana capacidad por unidades de alta capacidad	- Inversión pública - Gestión del GDF - Incentivos fiscales - Regulación - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	2,000 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2011	

PROGRAMA DE TRANSPORTE ESCOLAR OBLIGATORIO

RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Finanzas, Secretaría de Desarrollo Económico, Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Educación	
ALIADOS	Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones (ANPACT), Empresas concesionarias y concesionarios del transporte público, instituciones financieras, escuelas privadas de educación básica (preescolar, primaria y secundaria), empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima que se dejarán de emitir 470,958 toneladas de bióxido de carbono equivalente	
DESCRIPCIÓN	Realizar un programa para que el transporte escolar sea obligatorio en escuelas privadas	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
	- Lograr el cambio paulatino del modo de transporte privado en escuelas para que se utilice el transporte escolar obligatorio	- Inversión pública - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero - Realización del estudio Análisis de Prefactibilidad del Impulso al Transporte Escolar Obligatorio
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	Por el momento sólo se ha estimado el costo del estudio a realizar que es de 475 mil pesos. El costo de implementarse el Programa aún está por definirse	
PLAZO DE EJECUCIÓN	En el 2008 se realizará el estudio Análisis de Prefactibilidad del Impulso al Transporte Escolar Obligatorio. En el periodo 2009-2012 se llevará a cabo el Programa	

ESTABLECIMIENTO DEL PROGRAMA DE VERIFICACIÓN VEHICULAR PARA EL TRANSPORTE DE CARGA		
RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de Gestión de la Calidad del Aire	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Finanzas, Secretaría de Desarrollo Económico, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS		
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima que se dejarán de emitir 110,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Aplicar la verificación vehicular al transporte de carga que circula en el Distrito Federal	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
	- Poner en marcha el Programa de Verificación Vehicular para el Transporte de Carga	- Gestión del GDF - Coordinación - Realización de Estudio para la determinación de factores de emisión en transporte de carga de la Ciudad de México - Realización de los estudios necesarios para contar con los elementos de decisión para establecer un Programa de Verificación Vehicular para el Transporte de Carga
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	El estudio para la determinación de factores de emisión en transporte de carga de la Ciudad de México tiene un costo de 1.2 millones de pesos. El monto total de recursos necesarios para poner en marcha el Programa está por definirse	
PLAZO DE EJECUCIÓN	Por definirse	

RENOVACIÓN DEL PARQUE VEHICULAR OBSOLETO DEL GDF Y DE LAS DELEGACIONES

RESPONSABLE	Oficialía Mayor	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Finanzas, Secretaría de Desarrollo Económico, Secretaría del Medio Ambiente	
ALIADOS	Armadoras, concesionarios, instituciones financieras	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima que se dejarán de emitir 109,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Realizar, de manera paulatina, la sustitución del parque vehicular del Gobierno del Distrito Federal y de las delegaciones	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa de Reemplazo de Vehículos Obsoletos	- Sustitución en un 100% del parque vehicular del Gobierno del Distrito Federal por unidades energéticamente eficientes y de baja contaminación para el 2012	- Inversión pública - Gestión del GDF
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	Por definir	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

CORREDORES DE MOVILIDAD NO MOTORIZADA		
RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente (Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental)	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Transportes y Vialidad, Secretaría de Finanzas, Procuraduría Social, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda	
ALIADOS	Asociaciones, empresas, instituciones financieras	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima que se dejarán de emitir 27,479 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Desarrollar un plan estratégico para la creación de una red de ciclovías en la Ciudad de México	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
	- Plan estratégico para la creación de una red de ciclovías en la Ciudad de México, construcción de 300 km de ciclovías y proyecto "Muévete en bici"	- Inversión pública - Gestión del GDF
CRUCES TRANSVERSALES	No aplica	
COSTO ESTIMADO	1,500 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

AGUA

PROGRAMAS DE AHORRO DE AGUA EN VIVIENDAS

RESPONSABLE	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Social, Gobiernos Delegacionales, Procuraduría Social, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda	
ALIADOS	Proveedores de equipos, sistemas y servicios, empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, comités administrativos de unidades habitacionales	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 47,777 toneladas de CO ₂ eq/año para una primera fase de 325,000 viviendas	
DESCRIPCIÓN	Reducir las emisiones de GEI al mismo tiempo que se incrementa el uso eficiente del recurso agua mediante el uso de muebles sanitarios de bajo consumo y accesorios ahorradores de agua	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa de Ahorro de Agua en Viviendas del Distrito Federal	- Campaña permanente de cultura del agua para su ahorro y uso eficiente, a fin de disminuir la demanda cuando menos en 2.2 m ³ /s en 2010, promoviendo la instalación de muebles sanitarios de bajo consumo y accesorios ahorradores de agua	- Gestión del GDF - Campañas de información - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de energía, adaptación y comunicación y educación ambiental	
COSTO ESTIMADO	200 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

MEJORA DE INFRAESTRUCTURA A TRAVÉS DE SUPRESIÓN DE FUGAS, REHABILITACIÓN DE TUBERÍAS Y SECTORIZACIÓN DE INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA		
RESPONSABLE	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Proveedores de equipo, sistemas y servicios, empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, Fundación Clinton, empresas de servicios de gestión de sistemas eficientes de manejo de agua	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 45,500 toneladas de CO ₂ eq/año	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos en general de tiempo y clima: sequías	
DESCRIPCIÓN	Fortalecimiento de las actividades de detección y reducción de fugas y pérdidas en las diferentes instalaciones del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM), de modo que se reduzca el consumo de energía eléctrica asociado a la operación de los mismos.	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Mejora de Infraestructura a través de supresión de fugas, rehabilitación de tuberías y sectorización de instalaciones de distribución de agua	<ul style="list-style-type: none"> - Rehabilitación de redes: sustitución de 2,300 km de la red dañada y de aquella cuya vida útil ha sido rebasada para el 2012 - Construcción y puesta en marcha de 336 sectores hidrométricos, concluyendo en 2010 al 100% de la sectorización de la red de agua potable - Detección y supresión de fugas en la red de agua potable 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Estudio de diseño de esquemas de operación eficiente. - Capacitar a los operadores de las instalaciones. - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero - Definición de un protocolo de monitoreo y verificación
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de energía y adaptación	
COSTO ESTIMADO	<p>2,970 millones de pesos distribuidos de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2,200 millones de pesos para rehabilitación de redes: sustitución de 2,300 km de la red dañada y de aquella cuya vida útil ha sido rebasada para el 2012 - 520 millones de pesos para construcción y puesta en marcha de 336 sectores hidrométricos, concluyendo en 2010 al 100% la sectorización de la red de agua potable - 250 millones de pesos para detección y supresión de fugas en la red de agua potable 	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE PLANTAS HIDROELÉCTRICAS INSTALADAS EN CAÍDAS EXISTENTES EN EL SISTEMA		
RESPONSABLE	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, CUEEGDF, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Proveedores de equipo, sistemas y servicios, empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estiman reducciones de emisiones de 40,700 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Aprovechamiento del potencial hidroeléctrico práctico, así como su interconexión a la red para porteo o la integración de un circuito propio de distribución para aprovechar localmente la energía generada	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Proyecto de inversión	- Aprovechamiento del potencial hidroeléctrico en una planta de generación de energía eléctrica	- Estudio para el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico de las caídas del Sistema de Drenaje Profundo y evaluación de otros sitios potenciales. - Gestión del GDF - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	Con el tema de energía	
COSTO ESTIMADO	Por definir	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

REDUCCIÓN DE EMISIONES PROVENIENTES DE SISTEMAS SÉPTICOS EN EL DISTRITO FEDERAL		
RESPONSABLE	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Gobiernos Delegacionales, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de GEI	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 15,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos en general de tiempo y clima: Lluvias extremas	
DESCRIPCIÓN	Se plantea la construcción y provisión de drenajes y servicio de saneamiento, respectivamente, en las áreas en donde se pueda tener la mejor relación costo beneficio y reducir emisiones de metano.	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa	- Acciones necesarias para reducir las emisiones provenientes de los sistemas sépticos en la Ciudad de México	- Estudio: Realizar estudios de inversión para determinar las acciones necesarias para reducir las emisiones provenientes de los sistemas sépticos en la Ciudad de México - Inversión pública - Gestión del GDF - Mercados de venta de reducción de emisiones de GEI - Definición de un protocolo de monitoreo y verificación
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de energía y adaptación	
COSTO ESTIMADO	Por definir en función del estudio a realizar	
PLAZO DE EJECUCIÓN	Hasta el término de la actual gestión, 2012	

REDUCCIÓN DE EMISIONES DE LODOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO BIOLÓGICOS EN EL DISTRITO FEDERAL		
RESPONSABLE	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de GEI	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 380,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Inclusión de criterios de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero dentro de las acciones de reducción emisiones de lodos de plantas de tratamiento biológicos en el Distrito Federal	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Equipamiento de instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Equipamiento y adecuación de las 24 plantas de tratamiento del Gobierno del Distrito Federal para la recuperación y aprovechamiento de metano generado - Mantenimiento general a plantas de tratamiento de aguas residuales en la Ciudad de México - Actualización tecnológica y sustitución de equipo mayor de las 24 plantas de tratamiento de aguas residuales del SACM - Ampliación y rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales San Pedro Atocpan - Conclusión de la planta de tratamiento a contra corriente Lago de Texcoco 	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Estudios: Realizar un estudio para establecer con mayor precisión los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero. - Capacitación del personal operativo sobre las prácticas del proceso - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero - Definición de un protocolo de monitoreo y verificación
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de energía y adaptación	
COSTO ESTIMADO	<p>1,205 millones de pesos distribuidos de la siguiente manera:</p> <p>12 millones de pesos para mantenimiento general a plantas de tratamiento de aguas residuales en la Ciudad de México</p> <p>1,080 millones de pesos para actualización tecnológica y sustitución de equipo mayor de las 24 plantas de tratamiento de aguas residuales del SACM</p> <p>48.04 millones de pesos para ampliación y rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales San Pedro Atocpan (costo por definir)</p> <p>65 millones de pesos para conclusión de la planta de tratamiento a contra corriente Lago de Texcoco (costo por definir)</p>	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

MEJORA ENERGÉTICA DE EQUIPAMIENTO DE SISTEMAS DE BOMBEO EN EL SISTEMA DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO		
RESPONSABLE	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Proveedores de equipo, sistemas y servicios, instituciones financieras, Fundación Clinton, asociaciones	
EMISIONES ASOCIADAS	Por determinarse en función de estudio a realizar	
DESCRIPCIÓN	Mantenimiento a la infraestructura del sistema de agua potable; mantenimiento a la infraestructura del sistema de drenaje; mantenimiento a la infraestructura de sistema de tratamiento y reuso del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM), de modo que se reduzca el consumo de energía eléctrica asociado a la operación de los mismos	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa de Eficiencia Energética en Sistemas de Bombeo	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento a la infraestructura del sistema de agua potable - Mantenimiento a la infraestructura del sistema de drenaje - Mantenimiento a la infraestructura de sistema de tratamiento y reuso 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios para determinar eficiencias electromecánicas en instalaciones de agua potable, drenaje, tratamiento y reuso - Inversión pública - Gestión del GDF - Mecanismo de Desarrollo Limpio - Mercados de venta de reducción de emisiones de GEI - Definición de un protocolo de monitoreo y verificación - Registro de los parámetros operativos y de verificación de cada instalación
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de energía y adaptación	
COSTO ESTIMADO	3,670.6 millones de pesos distribuido de la siguiente manera: 2.91 millones de pesos para estudios para determinar eficiencias electromecánicas en instalaciones de agua potable, drenaje, tratamiento y reuso 557.4 millones de pesos para mantenimiento a la infraestructura del sistema de agua potable 2,960.12 millones de pesos para mantenimiento a la infraestructura del sistema de drenaje 150.19 millones de pesos para mantenimiento a la infraestructura de sistema de tratamiento y reuso	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

MEJORA A LOS SISTEMAS DE CONTROL DE BOMBEO DEL SACM PARA EVITAR OPERACIÓN INNECESARIA DE EQUIPOS EN HORARIOS DE BAJA DEMANDA		
RESPONSABLE	Sistema de Aguas de la Ciudad de México	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Coordinación de Uso Eficiente de la Energía del Gobierno del Distrito Federal	
ALIADOS	Proveedores de equipo, sistemas y servicios, empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, instituciones financieras	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 5,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Equipamiento, adecuación y/o rehabilitación de los sistemas de control de estaciones de bombeo y equipos de bombeo unitarios que actualmente prestan servicio en las diferentes ubicaciones del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACM), de modo que se minimicen sus horas de operación y, con ello, pueda reducirse el consumo de energía eléctrica asociado a la operación de los mismos	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa interno y equipamiento	- Instalar equipos de automatización en instalaciones hidráulicas	- Inversión pública - Gestión del GDF - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero - Definición de un protocolo de monitoreo y verificación. - Estudio
CRUCES TRANSVERSALES	Con el tema de energía	
COSTO ESTIMADO	321 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

RESIDUOS

CREACIÓN DEL CENTRO INTEGRAL DE RECICLAJE Y ENERGÍA (CIRE)

RESPONSABLE	Secretaría de Obras y Servicios	
CO-RESPONSABLES	Oficialía Mayor, Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Finanzas	
ALIADOS	Comités técnicos de gestión de residuos, instituciones financieras, inversionistas privados, organizaciones de la sociedad civil, poblaciones vecinas al nuevo relleno sanitario	
EMISIONES ASOCIADAS	Por definir en función de estudios	
DESCRIPCIÓN	Construcción y operación de un Centro Integral de Reciclaje y Energía para el manejo adecuado de los residuos sólidos del Distrito Federal	
COMPONENTES		
ACCIÓN/ÁMBITO	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Centro Integral de Reciclaje y Energía	- Construcción de las diversas plantas del CIRE, para su operación hacia el 2010	- Inversión pública del GDF - Cooperación internacional - Gestión del GDF
Centro de Educación Ambiental	- Un centro de Educación Ambiental para gestión de residuos	
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de energía y comunicación y educación	
COSTO ESTIMADO	7,690 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

CAPTURA Y APROVECHAMIENTO DE BIOGÁS EMITIDO POR EL RELLENO SANITARIO BORDO PONIENTE IV ETAPA

RESPONSABLE	Secretaría de Obras y Servicios	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Finanzas, Oficialía Mayor	
ALIADOS	Empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, instituciones financieras, inversionistas privados, organizaciones de la sociedad civil, Fundación Clinton, organizaciones vecinales afectadas	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 1,400,000 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Captura y aprovechamiento de biogás emitido por el relleno sanitario Bordo Poniente IV Etapa	
COMPONENTES		
ACCIÓN/ÁMBITO	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Bordo Poniente IV Etapa	- Captura y aprovechamiento de metano en el relleno sanitario Bordo Poniente IV Etapa	- Estudio de factibilidad de generación de electricidad - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	Con el tema de energía	
COSTO ESTIMADO	Clausura y saneamiento del Bordo Poniente: 1,400 millones de pesos Proyecto de generación eléctrica: 2,500 millones de pesos Planta de tratamiento de lixiviados y lodos: 80 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

CENTRO DE COMPOSTA EN LA CENTRAL DE ABASTOS DE EL DISTRITO FEDERAL

RESPONSABLE	Secretaría de Desarrollo Económico, Central de Abastos	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Obras y Servicios, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Asociaciones de comerciantes de la Central de Abastos, comunidades rurales del Distrito Federal, empresas desarrolladoras de proyectos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, instituciones financieras	
EMISIONES ASOCIADAS	Se estima una reducción de 170,500 toneladas de CO ₂ eq/año	
DESCRIPCIÓN	Se propone crear un Centro de Composta en la Central de Abastos con el fin de aprovechar las 700 toneladas diarias de residuos orgánicos que se generan	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Centro de Composta	- Centro de Composta para el aprovechamiento del 100% de los residuos orgánicos de la Central de Abastos	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios para evaluar las tecnologías adecuadas y el aprovechamiento de los residuos orgánicos - Acuerdos con los comerciantes - Acuerdos con comunidades rurales para el aprovechamiento de la composta. - Inversión pública del GDF - Gestión del GDF - Campaña de información y educación sobre la separación de residuos - Mercados de venta de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de comunicación y educación, energía y adaptación	
COSTO ESTIMADO	Por definir	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

MODERNIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE TRANSFERENCIA Y PLANTAS DE SELECCIÓN, Y RENOVACIÓN DE LA FLOTA VEHICULAR DE RECOLECCIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESIDUOS		
RESPONSABLE	Secretaría de Obras y Servicios	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Coordinación de uso Eficiente de la Energía del Gobierno del Distrito Federal y gobiernos delegacionales, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Entidades académicas, consultores especializados en diagnósticos y auditorías energéticas	
EMISIONES ASOCIADAS	Por definir en función de las emisiones que se evitarían y reducirían por la renovación y modernización de cada planta e instalación y sus equipos móviles, y por la aplicación en las plantas existentes, de las medidas derivadas de los diagnósticos y auditorías energéticas que se realicen	
DESCRIPCIÓN	Un programa de modernización y automatización para mejorar la gestión y operación de los centros de transferencia, plantas de separación y plantas de compostaje, así como ahorro de energía y la eficiencia energética en estas instalaciones y renovación de la flota vehicular de recolección y transferencia de residuos	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Modernización	<ul style="list-style-type: none"> - Modernización y automatización de las 3 plantas de selección en operación en el Distrito Federal - Modernización y automatización de las 13 estaciones de transferencia del Distrito Federal - Renovación de la flota vehicular de recolección y transferencia de residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudio: identificación de medidas de eficiencia energética. - Estudio: evaluación de tecnologías para sustitución de la flota vehicular de recolección y transferencia de residuos - Inversión - Capacitación - Gestión del GDF - Cooperación internacional
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de energía y transportes	
COSTO ESTIMADO	2,250 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2009-2012	

ADAPTACIÓN

GRUPO 1: COMPONENTES ASOCIADOS AL SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

SISTEMA DE MONITOREO Y PRONÓSTICO HIDROMETEOROLÓGICO METROPOLITANO PARA EL VALLE DE MÉXICO: SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA

RESPONSABLE	Secretaría de Protección Civil, Dirección General de Prevención	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Salud, Secretaría de Obras, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades y todas las demás dependencias del Gobierno del Distrito Federal involucradas, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Politécnico Nacional, Cruz Roja Mexicana, Heroico Cuerpo de Bomberos, Colegio de México, Colegio Nacional de Meteorología, Comisión Nacional de Emergencias, Escuadrón de Rescate Águilas Doradas A.C., Universidad Autónoma de la Ciudad de México	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos meteorológicos extremos, condiciones extremas de clima: lluvia e inundaciones, ondas de calor, frío intenso, sequías	
DESCRIPCIÓN	Contempla el desarrollo de un sistema de monitoreo, modelaje, diagnósticos y pronósticos climáticos que permiten la construcción de un sistema de alerta temprana para prevenir los impactos y riesgos de origen hidrometeorológico	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Sistema de monitoreo hidrometeorológico o Sistema de Alerta Temprana	- Creación de un Sistema de Alerta Temprana para el Distrito Federal que incluya equipamiento, fortalecimiento institucional y mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Estudios integrales meteorológicos e hidrometeorológicos del Distrito Federal y área metropolitana: Atlas de riesgo de sectores vulnerables al cambio climático - Monitoreo constante y revisión oportuna de los escenarios emitidos por el sistema - Comité de Seguimiento y Evaluación del Sistema de Alerta Temprana (en creación) - Evaluación periódica
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de agua y comunicación y educación	
COSTO ESTIMADO	111.2 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

MANEJO DE MICROCUENCAS 1: BARRANCAS URBANAS

RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección de Reforestación, Parques y Ciclovías	
CO-RESPONSABLES	Instituto de Ciencia y Tecnología del DF, PAOT, Fiscalía Ambiental de la PGJDF, Secretaría de Obras y Servicios, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Secretaría de Protección Civil, Dirección General de Regulación Ambiental de la SMA, gobiernos delegacionales	
ALIADOS	Centro Geo, habitantes de zonas aledañas a las barrancas, tanto en asentamientos regulares como irregulares, UNAM, UAM, Asociaciones Vecinales, Asociaciones Civiles	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos de lluvia (lluvia torrencial, granizadas, viento de alta velocidad, etcétera)	
DESCRIPCIÓN	Atención integral de barrancas urbanas, a través de barreras, muros de estabilización, control de avenidas y reforestación. Decretos de Áreas de Valor Ambiental (AVA) y planes de manejo	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Conservación, rescate y mantenimiento de AVAs	- Decretar como Áreas de Valor Ambiental (AVAs) las barrancas en suelo urbano	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Información - Inversión pública - Información específica sobre el número y condiciones de la población que habita la zona de barrancas: Estratos sociales, nivel de educación, número de familias, número promedio de individuos por familia, etcétera - Estudios para la identificación de áreas de reubicación de los asentamientos humanos irregulares establecidos en las barrancas urbanas - Estudios sobre el número y sitio de las descargas de aguas residuales y tiraderos de residuos sólidos - Diagnósticos de la problemática general y particular de las cuencas y microcuencas - Censos periódicos de la población que habita las zonas aledañas a las barrancas urbanas y de los asentamientos humanos irregulares - Análisis de contaminantes en el agua corriente de los cauces de las barrancas - Medición de caudales en temporada de lluvias. - Programa de vigilancia - Sistema de denuncia ciudadana como apoyo al programa de vigilancia
CRUCES TRANSVERSALES	Con el tema de agua, áreas de valor ambiental y protección civil	
COSTO ESTIMADO	694.5 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

PROTECCIÓN Y RECUPERACIÓN DE CULTIVOS Y HERBOLARIA NATIVOS: MAÍZ CRIOLLO		
RESPONSABLE	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Dirección General de Desarrollo Rural	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de Asuntos Agrarios, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Organizaciones sociales y civiles legalmente constituidas y con experiencia probada en la materia, así como instituciones académicas y de investigación: UNAM, UAM, UACH, COLPOS, etcétera	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos en general de tiempo y clima: lluvia, calor y sequías	
DESCRIPCIÓN	Promover acciones, proyectos y estudios para conservar y estimular la diversidad de especies vegetales y cultivos nativos, principalmente la de maíces criollos, con el fin de mantener la diversidad y resiliencia de los agrosistemas	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa	- Programa para mantener la diversidad y resiliencia de los agrosistemas	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Estudios y diagnósticos integrales sobre la diversidad de especies vegetales y cultivos nativos del Distrito Federal - Estudios de especies diversas - Estudios georreferenciados sobre el suelo rural - Monitoreo constante y evaluaciones periódicas
CRUCES TRANSVERSALES	Ninguno	
COSTO ESTIMADO	150 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

DETECCIÓN REMOTA Y MONITOREO DE LOS INCENDIOS FORESTALES A TRAVÉS DE CÁMARAS		
RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente (Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental, Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental y Dirección General de Regulación y Vigilancia), 9 gobiernos delegacionales con ámbito rural, Secretaría de Protección Civil, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF y Heroico Cuerpo de Bomberos	
ALIADOS	Núcleos Agrarios del Suelo de Conservación, Dirección del Parque Ecológico de Xochimilco y UNAM	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos de calor (olas de calor, déficit de humedad del suelo, estrés hídrico de la vegetación e incendios forestales)	
DESCRIPCIÓN	Diagnósticos en tiempo real del potencial de ocurrencia y la ocurrencia misma de los incendios forestales que se registren en el Suelo de Conservación y áreas limítrofes con los estados de México y Morelos, para la prevención y manejo del riesgo movilizandando recursos humanos y materiales (brigadas). Programa de reducción de uso de fuego en el sector agrícola	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa de detección remota y monitoreo de los incendios forestales	- Llevar a cabo un programa de detección remota y monitoreo de los incendios forestales mediante la instalación y mantenimiento de cámaras de monitoreo en las 16 Torres-Campamento, garantizando que se cuente con personal capacitado y equipado	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Estudios: Inventario de la vegetación y estudio de cargas de combustible (vegetación) del Distrito Federal - Base de datos del registro de los incendios forestales en el Suelo de Conservación del Distrito Federal y en las áreas limítrofes con los estados de México y Morelos - Planos de caminos primarios y secundarios - Cartografía e imágenes satelitales - Análisis constante de la información proporcionada por el monitoreo de los incendios forestales a través de la percepción remota y cámaras - Evaluación de la atención a los incendios forestales presentados en Suelo de Conservación - Análisis de la ocurrencia, identificar el origen de los incendios
CRUCES TRANSVERSALES	Ninguno	
COSTO ESTIMADO	279.4 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

MONITOREO EPIDEMIOLÓGICO ANTE EL CAMBIO CLIMÁTICO

RESPONSABLE	Secretaría de Salud	
CO-RESPONSABLES	Protección Civil, DIF-DF, IASIS, LOCATEL, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF y las Jurisdicciones Sanitarias en las 16 Delegaciones Políticas del DF	
ALIADOS	Cruz Roja, UNAM, IPN, UAM, Instituto Nacional de Salud Pública, ONGs	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos meteorológicos extremos: lluvia y encharcamientos, ondas de calor, frío intenso y sequías	
DESCRIPCIÓN	Identificar oportunamente los vectores y las enfermedades que se presenten a consecuencia de los eventos extremos del clima. Uso de pronósticos meteorológicos para la toma de decisiones en materia de atención hospitalaria o de salud en general. Campañas sobre los impactos del calor y del frío y estudios sobre los efectos de contaminantes	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Sistema de vigilancia y monitoreo epidemiológico	<ul style="list-style-type: none"> - Implementar un sistema de vigilancia epidemiológica de enfermedades transmitidas por vectores y enfermedades sensitivas al clima - Contar con la información para llevar a cabo acciones emergentes para asegurar disponibilidad de agua en calidad y cantidad suficiente 	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Estudios de densidad vectorial y microbiológica de agua y alimentos - Base de datos con registro de daños y de los servicios otorgados
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de agua y comunicación y educación	
COSTO ESTIMADO	6.4 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

ATENCIÓN A PERSONAS VULNERABLES ANTE EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS		
RESPONSABLE	Instituto de Asistencia e Integración Social del Distrito Federal (IASIS)	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Protección Civil, DIF-DF, Secretaría de Salud, LOCATEL, Procuraduría General de Justicia del DF, SEMEFO, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Población en situación de calle y abandono, pobreza extrema y población flotante. Cruz Roja, UNAM, IPN, ONGs, Fundación Casa Alianza IAP, Fundación Renacimiento IAP, Hogares Providencia IAP, Caritas Emergentes IAP, Fundación Casa Alianza IAP y la Junta de Asistencia Privada	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos hidrometeorológicos extremos	
DESCRIPCIÓN	Proporcionar asistencia social a las personas en situación de riesgo en eventos hidrometeorológicos extremos, a través de albergues con alimentos, cobijas, acceso a higiene personal y centros de hidratación y sombra, entre otros	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Campañas estacionales	- Incrementar la capacidad de las campañas de invierno y de calor que se realizan en el Distrito Federal.	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Inversión pública - Estudio: Estadísticas de población (zonas denominadas de alto riesgo debido a cambios climáticos) - Estudio: Censos de morbilidad de la población en situación de calle por temporada de invierno y de primavera-verano - Seguimiento: Cédulas de Evaluación y Elaboración del SIBAIS (Sistema Básico de Información de Asistencia e Integración Social)
CRUCES TRANSVERSALES	Ninguno	
COSTO ESTIMADO	71.8 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

ADAPTACIÓN

GRUPO 2: COMPONENTES CON RESPUESTA DE MEDIANO PLAZO

MANEJO DE MICROCUENCAS 2: OBRAS DE CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA

RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales	
CO-RESPONSABLES	Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Dirección General de Bosques Urbanos y Educación Ambiental; Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental y Dirección General de Regulación y Vigilancia, Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad de las Comunidades, 7 gobiernos delegacionales con ámbito rural, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Núcleos agrarios del Suelo de Conservación, grupos de pequeños propietarios, instituciones de investigación y educativas y ONG's	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos de lluvia (lluvia torrencial o tromba, viento de alta velocidad, etcétera)	
DESCRIPCIÓN	Acciones para preservar los ecosistemas que conforman el Suelo de Conservación y para asegurar la permanencia de los servicios ambientales que brindan en beneficio de la población de la Ciudad de México y del área metropolitana, tomando en cuenta la contención de la mancha urbana hacia el área rural; esquemas de prevención de acciones ante inundaciones en zonas de barrancas y de pendiente pronunciada en el área rural del DF	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa de atención integral de cauces, barrancas, laderas y territorio del suelo de conservación	- Implementar un Programa de atención integral de cauces, barrancas, laderas y territorio del suelo de conservación para la conservación de los recursos naturales, principalmente para la captación e infiltración del agua para recarga de acuíferos, así como la retribución por servicios ambientales	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Incentivos económicos - Estudio para la definición de superficie con masa forestal, superficie destinada a actividades agropecuarias, superficie con algún grado de deterioro ambiental, superficie con problemas de erosión - Estudio para la estimación de pérdida de suelo por erosión, pérdida de agua por escurrimientos, porcentaje de precipitación que se infiltra al subsuelo, porcentaje de precipitación que se pierde en drenajes - Estudio de modelos de diagnóstico y pronóstico de eventos hidrometeorológicos extremos - Seguimiento: Sistema de monitoreo de variables asociadas y de modelado de escenarios
CRUCES TRANSVERSALES	Con el tema de agua	
COSTO ESTIMADO	450 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

MANEJO DE MICROCUENCAS 3: MANEJO DE MICROCUENCAS PARA EL DESARROLLO RURAL Y CONSERVACIÓN DE SUELO Y AGUA EN TIERRAS DE USO AGROPECUARIO

RESPONSABLE	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Dirección General de Desarrollo Rural	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de Asuntos Agrarios del Distrito Federal (Secretaría de Gobierno del Distrito Federal), PAOT, Instituto de Ciecía y Tecnología del DDF	
ALIADOS	Organizaciones sociales y civiles legalmente constituidas y con experiencia probada en la materia, así como instituciones académicas y de investigación: UNAM, UAM, UACH, Colegio de Posgraduados, etcétera	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos hidrometeorológicos	
DESCRIPCIÓN	Diseñar y ejecutar proyectos de manejo integrado de cuencas para el desarrollo rural, con atención especial a la conservación de suelo y agua en tierras de uso agropecuario, proyectos productivos, organización comunitaria, conservación de agrosistemas y contención del crecimiento de la mancha urbana	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Ejecución de proyectos de manejo integrado de microcuencas para el desarrollo rural y conservación de suelo y agua	- Programas integrales de desarrollo rural y agropecuario con enfoque de microcuena	- Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Estudios sobre áreas de escurrimiento, necesidades de forestación y de obras de suelo y agua - Sistema de monitoreo constante y evaluaciones periódicas (hectáreas/beneficiario)
CRUCES TRANSVERSALES	Ninguno	
COSTO ESTIMADO	210 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

MONITOREO AGROPECUARIO DE TRANSGÉNICOS Y FOMENTO A LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA		
RESPONSABLE	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Dirección General de Desarrollo Rural	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, PAOT, Dirección General de Asuntos Agrarios, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Organizaciones sociales y civiles legalmente constituidas y con experiencia probada en la materia, así como instituciones académicas y de investigación: UNAM, UAM, UCh, Colegio de Posgraduados, etcétera	
AMENAZA ASOCIADA	Pérdida de biodiversidad y capacidad productiva	
DESCRIPCIÓN	Desarrollo de un sistema de monitoreo agropecuario que permita identificar oportunamente los cambios en el uso de la tierra en zonas vulnerables. Monitoreo de variedades transgénicas y de contaminación (primordialmente de maíz). Utilización de tecnología y conocimientos enfocados a la recuperación de suelo agrícola, impulso de la reconversión productiva, y mejores prácticas agropecuarios ante variaciones del clima	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Centro y Laboratorio de Investigación y Experimentación Agropecuaria y Rural	<ul style="list-style-type: none"> - Centro en operación - Sistema de fomento de la agricultura orgánica, reconversión de agroquímicos por biofertilizantes, sistema de monitoreo agrícola de transgénicos - Creación de banco de germoplasma 	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Estudios y diagnóstico climático en relación con rendimientos en parcelas - Estudio: Evaluación de salud de la vegetación y uso de suelo - Estudios georreferenciados sobre el suelo rural - Estudios de monitoreo de plagas agrícolas, ganaderas y forestales
CRUCES TRANSVERSALES	Ninguno	
COSTO ESTIMADO	260 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

PARCELAS PILOTO 1: RECUPERACIÓN DEL SUELO PARA EL DESARROLLO RURAL		
RESPONSABLE	Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades, Dirección General de Desarrollo Rural	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de Asuntos Agrarios, Secretaría de Turismo, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Organizaciones sociales y civiles legalmente constituidas y con experiencia probada en la materia; instituciones académicas y de investigación Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Posgraduados, etcétera	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos de clima: lluvia, calor y sequías	
DESCRIPCIÓN	Fomento al desarrollo de la agricultura intensiva en áreas urbanas y rurales, mediante programas específicos territorializados con componentes de uso múltiple del suelo, modelos de alto rendimiento, agricultura orgánica y elementos agropecuarios, hortícolas y agroforestales	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programas de Fomento	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del turismo rural para la reconversión del suelo rural con beneficios sociales y económicos. - Recuperar espacios urbanos mediante proyectos de agricultura urbana - Impulso a Barrios Rurales Sustentables - Desarrollo de Cultivos - Mejoramiento de Traspacios Familiares 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Estudios y diagnóstico climático en relación con rendimientos en parcelas piloto - Rendimientos con y sin uso de tecnologías (por ejemplo riego y fertilización por goteo) - Evaluación de salud de la vegetación - Estudios de especies diversas
CRUCES TRANSVERSALES	Ninguno	
COSTO ESTIMADO	460 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

PARCELAS PILOTO 2: REFORESTACIÓN ALTERNATIVA CON ESPECIES RESILIENTES A LOS CAMBIOS CLIMÁTICOS

RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección General de la Comisión de Recursos Naturales	
CO-RESPONSABLES	SMA (Dirección Ejecutiva de Vigilancia Ambiental) y 9 gobiernos delegaciones con ámbito rural, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Núcleos agrarios del Suelo de Conservación, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma Chapingo, Colegio de Posgraduados, INIFAP	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos, variaciones del clima en general: lluvia, calor y sequías	
DESCRIPCIÓN	Promoción de parcelas piloto en comunidades. Desarrollar y experimentar modelos, en conjunto con el conocimiento tradicional, con las especies y técnicas que permitan mayor sobrevivencia o presenten mayor grado de adaptación y resiliencia en los ecosistemas del suelo de conservación del Distrito Federal. Reforestación sucesional	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa de Reforestación del Suelo de Conservación del Distrito Federal	- Implementación de parcelas piloto de reforestación	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Inventario de vegetación del Distrito Federal - Imágenes satelitales actualizadas - Registros históricos de precipitación, temperatura y humedad relativa, entre otros - Inventarios de datos e información de manera periódica, así como su análisis e interpretación respectiva - Sistema de información sobre supervivencia, incrementos en diámetro y altura de las plantas, diámetro de copa, diámetro de ramas, vigorosidad, sanidad - Índice de estrés hídrico de la vegetación
CRUCES TRANSVERSALES	Ninguno	
COSTO ESTIMADO	103.8 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

NATURACIÓN DE AZOTEAS		
RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente, Dirección de Reforestación, Parques y Ciclovías	
CO-RESPONSABLES	Las 16 Delegaciones Políticas del Distrito Federal, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Secretaría de Obras y Servicios, Dirección General de Regulación Ambiental y Comité de Normalización del Distrito federal	
ALIADOS	Instituciones educativas de nivel superior, Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Autónoma Chapingo, asociaciones civiles, empresas, industrias y habitantes del Distrito Federal	
AMENAZA ASOCIADA	Eventos extremos de calor, déficit de humedad del suelo, contaminación atmosférica y partículas suspendidas	
DESCRIPCIÓN	Acciones para impulsar y promover la construcción y el uso de sistemas de naturación de azoteas a escala urbana para influir en los microclimas y en el consumo de energía	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Programa de naturación de azoteas	- Implementar un Programa de naturación en 30,000 m ² de azoteas por año	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión pública - Gestión del GDF - Cooperación internacional - Incentivos fiscales Capacitación - Norma que establece las especificaciones técnicas para la instalación de sistemas de naturación en el Distrito Federal - Campañas de concientización - Sistema de monitoreo y evaluación a los sistemas implementados
CRUCES TRANSVERSALES	Ninguno	
COSTO ESTIMADO	202.9 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

COMUNICACIÓN EDUCATIVA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO FEDERAL

RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente	
CO-RESPONSABLES	Secretaría de Obras y Servicios, Procuraduría Social	
ALIADOS	Comunicación Social del GDF y autoridades delegacionales	
IMPACTO ESPERADO, LOGROS	Establecer una campaña anual de gestión de residuos entre la población del Distrito Federal	
DESCRIPCIÓN	Incrementar la participación activa de los habitantes de la Ciudad de México, con el objeto de minimizar la generación de residuos sólidos, impulsar la separación, el reciclaje y la reutilización de los residuos	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Campaña de comunicación	- Establecer campañas de comunicación por dependencia y diseñar los materiales informativos	<ul style="list-style-type: none"> o Capacitación o Gestión del GDF o Desarrollar un estudio de percepción entre la población del Distrito Federal o Selección de personal multiplicador o Impartición de cursos de capacitación o Establecer mecanismos de evaluación y seguimiento de las acciones de comunicación
CRUCES TRANSVERSALES	Con el tema de residuos	
COSTO ESTIMADO	63 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

COMUNICACIÓN EDUCATIVA PARA LA COMPRENSIÓN SOCIAL DEL FENÓMENO DE CAMBIO CLIMÁTICO		
RESPONSABLE	Secretaría de Cultura	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Secretaría de Desarrollo Social, Instituto de Educación Media Superior, Procuraduría Social	
ALIADOS	Sistema de Aguas de la Ciudad de México, Secretaría de Gobierno y autoridades delegacionales	
IMPACTO ESPERADO, LOGROS	Contar con una campaña permanente para que la población del Distrito Federal comprenda el fenómeno del cambio climático, que motive a la adopción de acciones para la mitigación de los gases de efecto invernadero y permita reducir el impacto de los fenómenos derivados del cambio climático, principalmente entre la población altamente vulnerable	
DESCRIPCIÓN	Promover la comprensión del cambio climático entre los habitantes del Distrito Federal, la identificación de la relación existente entre sus actividades cotidianas y la generación de gases de efecto invernadero, el conocimiento de las acciones de mitigación que pueden emprender la ciudadanía y la difusión de las medidas de adaptación	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Campaña	<ul style="list-style-type: none"> - Realizar una campaña en medios escritos y electrónicos. - Desarrollar reuniones informativas para comunicadores y formadores en las delegaciones y dependencias 	<ul style="list-style-type: none"> - Educación y capacitación - Información - Gestión del GDF - Desarrollar un estudio de percepción del fenómeno entre la población del Distrito Federal - Establecer mecanismos de evaluación y seguimiento de las acciones de comunicación
CRUCES TRANSVERSALES	Con las acciones de mitigación y adaptación	
COSTO ESTIMADO	100 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

COMUNICACIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS AL CAMBIO CLIMÁTICO Y PROMOCIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN		
RESPONSABLE	Protección Civil	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente, Instituto de Ciencia y Tecnología del DF	
ALIADOS	Secretaría de Salud, Comunicación Social del GDF, Sistema de Aguas, CORENA, PAOT, universidades e institutos de investigación	
IMPACTO ESPERADO, LOGROS	Desarrollar una campaña permanente de comunicación de riesgos para los principales grupos meta definidos, de acuerdo con su grado de vulnerabilidad, en zonas urbanas y rurales, así como las medidas que deben emprender	
DESCRIPCIÓN	Informar y sensibilizar a la población en general sobre los riesgos asociados al cambio climático para que adopten o modifiquen ciertas prácticas y desarrollen actitudes que les permitan disminuir su vulnerabilidad y estar más preparados para enfrentarlos	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Campaña	- Realizar una campaña informativa	- Información - Gestión del GDF - Estudio: Definir los grupos meta entre las poblaciones más vulnerables del Distrito Federal
Programa interno	- Desarrollar un sistema de comunicación de riesgo entre las dependencias del GDF	- Gestión del GDF
CRUCES TRANSVERSALES	Con las acciones de adaptación	
COSTO ESTIMADO	174 millones de pesos para el periodo 2008-2009	
PLAZO DE EJECUCIÓN	A partir de 2008	

EDUCACIÓN PARA EL USO EFICIENTE DE RECURSOS EN UNIDADES HABITACIONALES DEL DISTRITO FEDERAL		
RESPONSABLE	Procuraduría Social, Programa Social para las Unidades Habitacionales de Interés Social	
CO-RESPONSABLES	Secretaría del Medio Ambiente	
ALIADOS	Sistema de Aguas, Coordinación de Uso Eficiente de la Energía del Distrito Federal y gobiernos delegacionales	
IMPACTO ESPERADO, LOGROS	Entrega de 1 manual ciudadano en casi 300,000 viviendas del Distrito Federal y capacitación a promotores del programa	
DESCRIPCIÓN	Promover la adopción de medidas de uso eficiente de recursos: agua, energía eléctrica, gas, manejo de residuos y cuidado de áreas verdes para la mitigación de emisiones de GEI	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Vinculación	- Generar espacios de convocatoria para realizar acciones de educación y comunicación	- Gestión del GDF
Comunicación	- Elaborar el manual de cultura ambiental para unidades habitacionales y demás materiales relacionados con el ahorro de agua, energía, separación de residuos y preservación de áreas verdes	- Inversión - Gestión del GDF - Estudio: Identificar soluciones para unidades habitacionales
CRUCES TRANSVERSALES	Con los temas de agua, energía y residuos	
COSTO ESTIMADO	7 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	2008-2012	

SEMINARIO PERMANENTE DE CAMBIO CLIMÁTICO

RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente	
CO-RESPONSABLES	Universidad Autónoma de la Ciudad de México	
ALIADOS	Universidad Nacional Autónoma de México, Universidad Autónoma Metropolitana, Instituto Politécnico Nacional	
IMPACTO ESPERADO, LOGROS	Contar con un espacio permanente de discusión y conocimiento para funcionarios del GDF en torno al fenómeno del cambio climático y desarrollar un sitio web	
DESCRIPCIÓN	Organizar y coordinar un seminario permanente sobre el tema de cambio climático entre los funcionarios de la SMA y miembros de la Academia, que permita conocer, analizar y difundir los avances y obstáculos en torno al conocimiento en materia de cambio climático y a las acciones que se instrumentan para enfrentarlo	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Organización	- Definir la temática del seminario	- Gestión del GDF
Sitio web	- Desarrollar un sitio web con acervo documental electrónico y con foros de discusión	- Gestión del GDF - Información
Seguimiento	- Establecer un comité de seguimiento y evaluación	- Gestión del GDF
CRUCES TRANSVERSALES	Con las acciones de mitigación y adaptación	
COSTO ESTIMADO	Por definir	
PLAZO DE EJECUCIÓN	A partir de 2009	

FORTALECIMIENTO DE LA CULTURA DEL AGUA EN EL DISTRITO FEDERAL

RESPONSABLE	Secretaría del Medio Ambiente	
CO-RESPONSABLES	Sistema de Aguas, Procuraduría Social	
ALIADOS	Instituto de las Mujeres	
IMPACTO ESPERADO, LOGROS	Una campaña integral y permanente de cultura del agua	
DESCRIPCIÓN	Concientizar a la población sobre la problemática del agua en la Ciudad de México, para lograr su participación corresponsable en la reparación de fugas domiciliarias, su uso responsable y el pago del servicio	
COMPONENTES		
ACCIÓN	METAS DE PROCESO	INSTRUMENTOS/MEDIOS
Campaña	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer una campaña permanente de comunicación educativa en medios masivos - Establecer exposiciones itinerantes sobre el ahorro de agua y su relación con la mitigación del cambio climático 	<ul style="list-style-type: none"> - Información - Gestión del GDF - Establecer un comité interinstitucional de seguimiento y evaluación
Control de fugas	<ul style="list-style-type: none"> o Desarrollar un programa de capacitación en reparación de fugas orientado principalmente a las mujeres en unidades habitacionales 	<ul style="list-style-type: none"> o Capacitación o Gestión del GDF
CRUCES TRANSVERSALES	Con el tema de agua	
COSTO ESTIMADO	60 millones de pesos	
PLAZO DE EJECUCIÓN	A partir de 2009	

ENERGÍA

TABLA A2.1 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA DE ENERGÍA

No.	Nombre de la acción	Programa	Línea		Instrumento
			AE*	ER*	
1	Capacitación en prácticas eficientes de combustión en establecimientos comerciales y de servicios que cuenten con caldera	ELAC	✓	-	Educación y capacitación
2	Elaborar la caracterización y diagnóstico de los establecimientos industriales, comerciales y de servicios, ubicados en la ZMVM	PROAIRE	✓	✓	Estudios
3	Implementación de programas de producción más limpia	ELAC	✓	✓	Gestión
4	Apoyar las acciones de los planes de energía que reeditán en la disminución de emisiones de gases de efecto invernadero	Plan Verde	✓	✓	Gestión y mercados de venta de reducción de emisiones de GEI
5	Reducción de emisiones por fugas de gas LP en instalaciones domésticas de la ZMVM	PROAIRE	✓	-	Gestión
6	Operación del programa de reducción de emisiones en las industrias más contaminantes del DF	PSSMA	✓	-	Gestión
7	Iluminación eficiente en viviendas.	ELAC	✓	-	Gestión y mercados de venta de reducción de emisiones de GEI
8	Promover y desarrollar instrumentos económicos de fomento ambiental para establecimientos industriales y de servicios en la ZMVM.	ELAC	✓	✓	Incentivos económicos y financiamiento
9	Establecer y mantener el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes	PSSMA	✓	-	Información
10	Control de emisiones de contaminantes en el sector industrial.	PROAIRE	✓	✓	Regulación
11	Fortalecimiento de los programas de autorregulación en la industria.	PROAIRE	✓	-	Regulación
12	Mecanismos de autorregulación y mejoramiento de la gestión ambiental en pequeños y medianos establecimientos.	PROAIRE	✓	✓	Regulación
13	Desarrollo de la normatividad local para el control de emisiones en el sector industrial	PSSMA	✓	✓	Regulación

* AE: Ahorro y uso eficiente de energía; ER: Aprovechamiento de energías renovables.

TRANSPORTE

TABLA A2.2 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA DE TRANSPORTE,
LÍNEA DE ACCIÓN MEJORAMIENTO DEL TRANSPORTE PÚBLICO

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Elaboración de estudios de volúmenes y movilidad en el transporte público de pasajeros en la ZMVM.	PROAIRE	Estudios
2	Gestión y coordinación para mejorar la construcción y modernización de los paraderos de la ZMVM	PROAIRE	Gestión
3	Promoción de rutas directas o exprés, locales y metropolitanas.	PROAIRE	Gestión
4	Programa de Transporte Escolar Obligatorio	PSSMA	Incentivos económicos y financiamiento
5	Ampliación de la red de trolebuses, tranvías y tren ligero	ELAC	Inversión pública
6	Establecimiento de una red de trenes suburbanos	ELAC	Inversión pública
7	Expansión del Metro	ELAC	Inversión pública
8	Ubicación de estaciones de transferencia de transporte urbano con estacionamiento	PGDU	Inversión pública
9	Renovación de autobuses de la red de transporte de pasajeros (RTP) y del servicio de transportes eléctricos (STE)	PROAIRE	Inversión pública
10	Privilegiar el transporte colectivo eficiente, no contaminante y de calidad y recuperar el uso de las vialidades para la mayoría	Plan Verde	Inversión pública

TABLA A2.3 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA DE TRANSPORTE,
LÍNEA DE ACCIÓN MEJORAMIENTO DEL TRANSPORTE DE CARGA

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Programa integral para el transporte público de carga.	PROAIRE	Gestión del GDF
2	Renovación de la flota de transporte de carga local	PROAIRE	Incentivos económicos y financiamiento
3	Regulación del horario de circulación para los vehículos de carga	PROAIRE	Regulación
4	Regulación del transporte de carga	ELAC	Regulación
5	Reducir el número de vehículos en circulación	Plan Verde	Regulación

TRANSPORTE

TABLA A2.4 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA DE TRANSPORTE, LÍNEA DE ACCIÓN TECNOLOGÍA DE VEHÍCULOS, COMUSTIBLES, REGULACIÓN

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Diseño, evaluación y/o ejecución de proyectos piloto demostrativos	PROAIRE	Estudios
2	Eliminación de vehículos contaminantes de mayor edad de uso privado	PROAIRE	Incentivos económicos y regulación
3	Establecimiento de disposiciones normativas y mecanismos de control para evitar la introducción de vehículos importados fuera de especificaciones ambientales	PROAIRE	Regulación
4	Expansión de la red de estaciones de recarga de gas natural comprimido (GNC)	PROAIRE	Regulación
5	Introducción de vehículos eléctricos	PROAIRE	Incentivos económicos
6	Modernización y actualización del programa <i>Hoy no circula</i> como incentivo para la renovación de la flota vehicular	PROAIRE	Regulación
7	Rediseño del programa de detección y retiro de vehículos ostensiblemente contaminantes y unidades sin verificar	PROAIRE	Regulación
8	Aplicación de límites más estrictos de emisión a vehículos a gasolina	PSSMA	Regulación
9	Elaboración de la norma para la verificación de motocicletas	PSSMA	Regulación
10	Mejoramientos y actualización del programa de verificación vehicular	PSSMA	Regulación
11	Otorgamiento del holograma doble cero a vehículos limpios y eficientes	PSSMA	Incentivos económicos
12	Programa de combustibles alternos	PSSMA	Gestión
13	Renovación de la flota del Gobierno del Distrito Federal	PSSMA	Obligaciones del GDF

TRANSPORTE

TABLA A2.5 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA DE TRANSPORTE,
LÍNEA DE ACCIÓN MOVILIDAD ALTERNATIVA Y DESARROLLO URBANO

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Programa de Corredores de Movilidad no Motorizada	PSSMA	Inversión pública
2	Incentivar la movilidad no motorizada	Plan Verde	Inversión pública y educación
3	Fortalecimiento de programas con el objeto de obtener el máximo aprovechamiento del suelo e incrementar la producción de vivienda en las delegaciones centrales	PGDU	Regulación y gestión

AGUA

TABLA A2.6 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA AGUA,
LÍNEA DE ACCIÓN AHORRO Y REUTILIZACIÓN DE AGUA

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Ampliación de la red y de la infraestructura para el tratamiento de aguas servidas	PGDU	Inversión pública
2	Disminución de los volúmenes hídricos provenientes de fuentes lejanas	PGDU	Inversión pública
3	Restricción a la construcción de unidades habitacionales y desarrollos que demanden un elevado consumo de agua	PGDU	Regulación
4	Mejoramiento del sistema comercial	PMSACM	Gestión
5	Programa de recarga con agua pluvial	PMSACM	Gestión
6	Construcción de líneas de agua residual tratada	PSSMA	Inversión pública
7	Ampliación y rehabilitación de plantas de tratamiento y de plantas de bombeo de agua residual tratada	PSSMA	Inversión pública
8	Mantenimiento de la infraestructura hidráulica intradomiciliaria	PMSACM	Inversión pública
9	Sectorización de la red de distribución	PMSACM	Gestión e Inversión pública
10	Sustitución y rehabilitación de tuberías	PMSACM	Inversión pública

RESIDUOS

TABLA A2.7 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA RESIDUOS, LÍNEA PREVENCIÓN Y REDUCCIÓN DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS TANTO EN LA FUENTE COMO ENTRE GENERADORES DE ALTOS VOLÚMENES

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Aplicación de programas que impulsen la reducción en la generación de residuos	PGDU	Gestión e Inversión pública
2	Fortalecer el programa de separación y reciclaje de la basura desde su origen, en los hogares y en establecimientos de servicios comerciales e industriales	Plan Verde	Gestión y educación

TABLA A2.8 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA RESIDUOS, LÍNEA DE ACCIÓN SEPARACIÓN, RECICLADO Y REUSO DE RESIDUOS

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Desarrollar alternativas tecnológicas para la disposición final de los residuos sólidos	PGDU	Estudios
2	Aplicar la separación de residuos en la fuente de origen mediante la capacitación del personal de recolección	PGDU	Gestión y capacitación
3	Reconversión y ampliación de las plantas de selección y aprovechamiento	PGDU	Inversión pública
4	Modernizar los métodos de recolección, concentración, transferencia, tratamiento y disposición final de residuos	Plan Verde	Inversión pública

TABLA A2.9 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA RESIDUOS, LÍNEA DE ACCIÓN GESTIÓN Y OPERACIÓN EFICIENTE DEL SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Apoyar las acciones en los planes de residuos que reditúan en la disminución de emisiones de GEI	Plan Verde	Gestión
2	Mejorar el sistema de recolección de residuos	PGDU	Inversión pública
3	Modernizar los métodos de recolección, concentración, transferencia, tratamiento y disposición final de residuos	Plan Verde	Inversión pública

ADAPTACIÓN

TABLA A2.10 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA ADAPTACIÓN, LÍNEA IDENTIFICACIÓN DE LAS PRINCIPALES AMENAZAS Y ANÁLISIS DE VULNERABILIDAD

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Investigación de la calidad del aire en el Valle de México 2002-2010	PROAIRE	Estudios
2	Vigilancia epidemiológica de los efectos de la contaminación atmosférica	PROAAIRE	Estudios
3	Fortalecer el pronóstico meteorológico, y el pronóstico fotoquímico en forma automatizada	PSSMA	Estudios
4	Actualización de mapas de riesgo a nivel metropolitano	PGDU	Estudios
5	Sistema de Monitoreo y Pronóstico Hidrometeorológico Metropolitano para el Valle de México (sistema de alerta temprana)	PACCM	Gestión

TABLA A2.11 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA ADAPTACIÓN, LÍNEA DE ACCIÓN INTEGRACIÓN DE LA PERSPECTIVA DE ADAPTACIÓN PARA INCREMENTAR LAS CAPACIDADES EXISTENTES

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Fortalecimiento del Consejo de Protección Civil en el DF	PGDU	Gestión
2	Participación social en acciones de conservación de los ecosistemas	PMSACM	Gestión
3	Mejorar la prevención y el combate de incendios forestales	PROAIRE	Gestión
4	Programa de capacitación, instrumentación y establecimiento de esquemas de financiamiento para la producción agropecuaria y forestal sustentable	PROAIRE	Gestión y capacitación
5	Inversión ambiental para la vigilancia social del suelo del área rural de la ZMVM, mediante el pago compensatorio por servicios ambientales	PROAIRE	Incentivos económicos y financiamiento
6	Refuerzo de los instrumentos legales en materia de uso del suelo	PROAIRE	Regulación

ADAPTACIÓN

TABLA A.2.12 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA TEMÁTICA ADAPTACIÓN,
LÍNEA DE ACCIÓN IMPLEMENTACIÓN DE ACCIONES DE ADAPTACIÓN

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Actualización de la evaluación de costos económicos asociados a efectos en salud	PROAIRE	Estudios
2	Implementación de programas de prevención, reducción del riesgo y cultura de protección civil	PGDU	Gestión
3	Programa de captura de carbono: Suelo de Conservación y Áreas Verdes Urbanas	PSSMA	Gestión
4	Programa de restauración de los ecosistemas en Suelo de Conservación	PSSMA	Gestión
5	Reconversión productiva de terrenos agrícolas a plantaciones forestales y agroforestales	PMSACM	Gestión
6	Retribución por servicios ambientales	PMSACM	Incentivos económicos y financiamiento
7	Construcción de captaciones del sistema de drenaje profundo	PSSMA	Inversión pública
8	Construcción del Emisor Oriente del drenaje profundo	PSSMA	Inversión pública
9	Inspección y rehabilitación del Emisor Central	PSSMA	Inversión pública
10	Construcción, mantenimiento y actualización tecnológica de infraestructura para el tratamiento y reuso del agua	PMSACM	Inversión pública
11	Obras principales de sistema de drenaje	PMSACM	Inversión pública
12	Reforestación en suelo de conservación	PMSACM	Inversión pública
13	Crecimiento cero	PMSACM	Regulación
14	Fortalecimiento del sistema de áreas naturales protegidas	PMSACM	Regulación
15	Monitoreo e inventario de asentamientos humanos irregulares	PMSACM	Regulación
16	Apoyo a proyectos productivos con impacto social y esquemas de sustentabilidad	PGDU	Incentivos económicos y financiamientos
17	Fortalecimiento de programas de preservación del suelo de conservación	PGDU	Gestión

COMUNICACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL

TABLA A2.13 ACCIONES RELACIONADAS, ÁREA EDUCACIÓN Y COMUNICACIÓN AMBIENTAL

No	Nombre de la acción	Programa	Instrumento
1	Subprogramas de educación ambiental	ELAC	Educación
2	Implementación de programas permanentes para una cultura energética en todos los sectores	PGDU	Comunicación e información
3	Percepción social y comunicación de riesgos	PROAIRE	Estudios
4	Subprograma de comunicación y difusión educativa ambiental	PROAIRE	Comunicación e información
5	Subprograma de educación ambiental formal	PROAIRE	Educación
6	Subprograma de educación ambiental no formal	PROAIRE	Educación
7	Subprograma de información, formación y capacitación ambiental	PROAIRE	Educación y capacitación

Este glosario está basado en los reportes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático 2001 y 2007. En cada término se indica entre paréntesis el número del documento del cual se tomó la definición de acuerdo al siguiente listado:

- (1) IPCC, (2007h) "Anexo I. Glosario", A. P. M. Baede (Holanda) editor, en *Cambio Climático 2007. Base de ciencia física. Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas, Resumen Técnico y Preguntas más Frecuentes*, [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (editores)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.
- (2) IPCC, (2007i), "Anexo I. Glosario" en *Cambio Climático 2007. Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas y Resumen Técnico*, [M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, (editores)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.
- (3) IPCC, (2007j), "Anexo I. Glosario", Aviel Berbruggen (Bélgica) editor, en *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático. Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas y Resumen Técnico*, [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (editores)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.
- (4) Instituto Nacional de Ecología (2008), *Cambio Climático en México, Glosario de términos en Cambio Climático*. Traducción de los glosarios del Tercer Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, 2001. Consultado en internet: http://cambio_climático.ine.gob.mx/glosario.html

Absorción. Incorporación de una sustancia de interés a un depósito o reservorio. A la absorción de sustancias que contienen carbono, en particular dióxido de carbono, se le suele llamar secuestro (de carbono) (4).

Aclimatación. Adaptación fisiológica de un organismo a las variaciones climáticas (4).

Actividad Solar. El Sol atraviesa períodos de intensa actividad, que se manifiestan en la abundancia de manchas solares, en su producción radiativa, en su actividad magnética y en su emisión de partículas de alta energía. Estas variaciones ocurren en muy diversas escalas temporales, abarcan desde millones de años hasta minutos. Véase Ciclo Solar (1).

Actividades de Implementación Conjunta (AIJ). Fase piloto de la Implementación Conjunta, como se define en el artículo 4.2 (a) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMCC), que permite la realización de proyectos entre países desarrollados (y sus empresas) y entre países desarrollados y en desarrollo (y sus empresas). La AIJ tiene la intención de permitir que las Partes de la CMCC obtengan experiencia en la implementación conjunta de actividades proyectadas. No existen mecanismos de financiamiento para la AIJ durante la fase piloto. Aun falta tomar una decisión (2001) acerca del futuro del proyecto AIJ y como se puede relacionar a los Mecanismos de Kioto. Como una forma sencilla de permisos negociables, las AIJ y otros esquemas basados en el mercado, son mecanismos que potencialmente pueden estimular flujos adicionales de recursos para reducir las emisiones. Véase Mecanismos para un Desarrollo Limpio y Comercio de los Derechos de Emisión (4).

Acuerdo Voluntario. Acuerdo entre la autoridad gubernamental y una o más partes del sector privado, así como un comité unilateral, que es reconocido por la autoridad pública para lograr objetivos ambientales o mejorar el funcionamiento ambiental más allá de su cumplimiento (4).

Acuífero. Estrato de roca permeable que contiene agua. Los acuíferos no confinados se recargan directamente mediante la lluvia, los ríos y los lagos de ámbito local, y la tasa de recarga dependerá de la permeabilidad de las rocas y suelos que los cubren (2).

Adaptabilidad. Ver Capacidad de Adaptación.

Adaptación. Ajuste de los sistemas naturales o humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados o a sus efectos, el cual reduce el daño o aprovecha las oportunidades de beneficios. Existen varios tipos de adaptación: anticipatoria, autónoma y planificada (2).

Adaptación anticipatoria. Adaptación que tiene lugar antes de que se observen efectos del cambio climático. Se denomina también adaptación proactiva (2).

Adaptación autónoma. Adaptación que no constituye una respuesta consciente a estímulos climáticos, sino que es desencadenada por cambios ecológicos de los sistemas naturales o por alteraciones del mercado o del bienestar de los sistemas humanos. Se denomina también adaptación espontánea (2).

Adaptación planificada. Adaptación resultante de una decisión expresa en un marco de políticas, basada en el reconocimiento de que las condiciones han cambiado o están próxima a cambiar y de que es necesario adoptar medidas para retornar a un estado deseado, para mantenerlo o para alcanzarlo (2).

Adicionalidad. Reducción de las emisiones de las fuentes o mejora de la absorción de los sumideros, que es adicional a la que pudiera producirse en ausencia de una actividad de proyecto en el marco de la Implementación Conjunta o del Mecanismo para un Desarrollo Limpio, tal como se define en los artículos del Protocolo de Kioto sobre IJ Conjunta y MDL. Esta definición se puede ampliar aún más para incluir la adicionalidad financiera, de inversión, tecnológica y medioambiental. En el caso de la adicionalidad financiera, la financiación de la actividad del proyecto se suma a las fuentes ya existentes del Fondo para el Medio Ambiente Mundial, otros compromisos financieros contraídos por las partes incluidas en el Anexo I, la Ayuda Oficial para el Desarrollo o cualquier otro sistema de cooperación. En cuanto a la adicionalidad de inversión, el valor de la Unidad de Reducción de Emisiones/Unidad de Reducción Certificada de Emisiones mejorará en gran medida la viabilidad financiera o comercial del proyecto. En el caso de la adicionalidad tecnológica, la tecnología utilizada para la actividad del proyecto deberá ser la mejor disponible para las circunstancias en las que se encuentre la parte beneficiaria del proyecto. La adicionalidad medioambiental se refiere a la integridad ambiental de la cantidad solicitada de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero debido a un proyecto comparado con su referencia. Una actividad del proyecto es también adicional si el incentivo derivado de la venta de los permisos de emisión ayuda a vencer las barreras que existen para la implementación de dicha actividad (3).

Aerosoles. Conjunto de partículas sólidas o líquidas presentes en el aire, de tamaño generalmente comprendido entre 0.01 y 10 μm (micrómetros), que permanecen en la atmósfera durante varias horas o más. Los aerosoles pueden ser de origen natural o antropógeno. Pueden influir en el clima directamente, dispersando y absorbiendo radiación, o indirectamente, actuando como núcleos de condensación para la formación de nubes o modificando las propiedades ópticas y el período de vida de las nubes (1).

Aforestación. Plantar nuevos árboles en tierras donde nunca ha habido plantas forestales (4).

Agenda Local 21. Planes nacionales sobre el ambiente y el desarrollo que cada autoridad nacional tiene obligación de llevar a cabo a través de un proceso consultivo con sus poblaciones, con particular atención a las mujeres y niños. Muchas autoridades locales han desarrollado la Agenda Local 21 a través del proceso consultivo como medio de reorientación de sus políticas, sus planes y sus operaciones dirigidas al logro de metas de desarrollo sustentable (4).

Albedo. Razón entre la energía luminosa que difunde por reflexión una superficie y la energía incidente (4). Fracción de radiación solar reflejada por una superficie u objeto, frecuentemente expresada en términos porcentuales. El albedo de los suelos puede adoptar valores altos, como en las superficies cubiertas de nieve, o bajos, como en las superficies cubiertas de vegetación y los océanos. El albedo de la Tierra varía principalmente en función de la nubosidad, de la nieve, del hielo, de la superficie foliar y de los cambios en la cubierta del suelo (1).

Anaerobio. Vivo, activo u ocurriendo en la abstinencia de oxígeno (4).

Análisis costo-beneficio. Medición monetaria de todos los impactos negativos y positivos asociados a una acción determinada. Los costes y beneficios se comparan en términos de su diferencia y/o relación, como un indicador de cómo una inversión determinada u otra acción política resulta exitosa, visto desde una perspectiva social (3).

Antropogénico. Resultante de la actividad de los seres humanos o producidos por éstos (1).

Arbovirus. Cualquiera de los diversos virus transmitidos por artópodos hematófagos (por ejemplo, mosquitos, garrapatas, etcétera), incluidos los agentes causantes del dengue, de la *fiebre amarilla* y de ciertos tipos de encefalitis (2).

Asentamiento humano. Lugar o área ocupado por pobladores (4).

Atmósfera. Envoltura gaseosa que rodea la Tierra. Consiste casi en su totalidad de nitrógeno (78.1%) y oxígeno (20.9%) además de otros gases como el argón, el helio y vapor de agua; éstos a su vez combinados con gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono y el ozono (4).

Balance de energía. Diferencia entre los valores totales de energía entrante y saliente. Si el balance es positivo, se produce un calentamiento; si es negativo, un enfriamiento. Este balance, promediado a nivel mundial y durante largos periodos de tiempo, ha de ser igual a cero. Como el sistema climático obtiene virtualmente toda su energía del Sol, un balance nulo implica que a nivel mundial la cantidad de radiación solar entrante debe ser, en promedio, igual a la suma de la radiación solar reflejada saliente más la radiación infrarroja térmica saliente emitida por el sistema climático. Toda alteración del balance de radiación mundial, ya sea antropogénico o natural, se denomina forzamiento radiativo (1).

Barrera. Cualquier obstáculo que se presente para el logro de un objetivo, adaptación o mitigación que pueda vencerse o atenuarse mediante políticas, programas o medidas. La eliminación de barreras incluye la corrección de los fallos del mercado de manera directa o la reducción de los costes de transacción en los sectores público y privado mediante, por ejemplo, la mejorar de la capacidad de las instituciones, la reducción de los riesgos y la incertidumbre, la flexibilización de las transacciones del mercado y la aplicación de políticas reguladoras (3).

Barreras de mercado. En el contexto de mitigación de cambio climático, son las condiciones que impiden la difusión de tecnologías favorables en costo-beneficio o prácticas que pudieran mitigar las emisiones de gases efecto invernadero (3).

Base o referencia. La base o referencia es cualquier dato con el cual se mide el cambio. Puede ser una "base vigente," en cuyo caso representa condiciones diarias observables. También puede ser una "base a futuro," el cual es un conjunto de condiciones proyectadas a futuro. Un escenario de no intervención, por ejemplo, se utiliza como referencia en el análisis de los escenarios de intervención (3).

Beneficios conjuntos. Beneficios de las políticas que, por varias razones, se aplican simultáneamente, teniendo en cuenta que la mayoría de las políticas diseñadas para abordar la mitigación de gases de efecto invernadero tienen también otras razones, a menudo de la misma importancia (por ejemplo las relacionadas con los objetivos de desarrollo, sostenibilidad y equidad). También se utiliza en un sentido más genérico el término impacto conjunto, para cubrir los aspectos positivos y negativos de los beneficios (3).

Beneficios de la adaptación. Costos evitados por concepto de daños o beneficios obtenidos tras la adopción y aplicación de medidas de adaptación (2).

Beneficios secundarios. Políticas dirigidas al logro de alguna meta, por ejemplo: la mitigación del cambio climático puede estar acompañada de efectos secundarios positivos, tales como una mayor eficiencia en el uso de los recursos, reducción de las emisiones de agentes contaminantes atmosféricos asociados con el uso de combustibles fósiles y mayor eficiencia en temas como transporte, agricultura, prácticas sobre los usos del suelo, empleo y seguridad de los combustibles. El término impactos secundarios se utiliza también cuando puede haber efectos negativos. Desde el punto de vista de las políticas dirigidas a disminuir la contaminación atmosférica, también se puede considerar como un beneficio secundario la mitigación de los gases de efecto invernadero, pero estas relaciones no se tienen en cuenta en esta evaluación (3).

Biocombustible. Combustible producido a partir de materia orgánica o de aceites combustibles de origen vegetal. Por ejemplo: el alcohol, la leña negra derivada del proceso de manufactura del papel, la madera y aceite de soya. Los combustibles de segunda generación son productos tales como el etanol y el biodiesel derivados de biomasa lignocelulósica mediante procesos químicos o biológicos (3).

Biodiversidad. Toda la diversidad de organismos y de ecosistemas existentes en diferentes escalas espaciales (desde el tamaño de un gen hasta la escala de un bioma). Variabilidad entre los organismos vivos procedentes de todas las fuentes, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos en general y los complejos ecológicos de los cuales estos forman parte; esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre las especies y de los ecosistemas (3).

Bioenergía. Energía derivada de la biomasa (3).

Bioma. Uno de los principales elementos regionales de la biósfera, claramente diferenciado, generalmente constituido por varios ecosistemas (por ejemplo: bosques, ríos, estanques o pantanos) de una misma región con condiciones climáticas similares. Los biomas están caracterizados por determinadas comunidades vegetales y animales típicas (2).

Biomasa. Masa total de organismos vivos presentes en un área o volumen dados; el material vegetal recientemente muerto suele estar conceptualizado como biomasa muerta. La cantidad de biomasa se expresa mediante su peso en seco o mediante su contenido de energía, de carbono o de nitrógeno (2).

Biosfera. Parte del sistema Tierra que abarca todos los ecosistemas y organismos vivos presentes en la atmósfera, en la tierra firme (biosfera terrena) y en los océanos (biosfera marina), incluida la materia orgánica muerta resultante de ellos, como los detritus superficiales, la materia orgánica del suelo o los detritus oceánicos (2).

Biota. Conjunto de organismos vivos de determinada área; la flora y la fauna consideradas como un todo (2).

Bióxido de Carbono. Gas naturalmente producido por animales durante la respiración y en la descomposición de biomásas. Lo utilizan las plantas para realizar la fotosíntesis. Es uno de los gases más importantes precursores del Efecto Invernadero (4).

Bosque. Definido en el Protocolo de Kioto como una extensión mínima de tierra de 0.05 a 1.0 ha con una cubierta de copa de los árboles (o una densidad de población equivalente) de más del 10 al 30%, con árboles que tienen posibilidades de alcanzar una altura mínima en el lugar de 2 a 5 metros en su periodo de madurez. Un bosque puede incluir tanto formaciones forestales densas donde los árboles de diferentes cubiertas de dosel y sotobosques cubren una gran parte del suelo, como bosques abiertos. Los bosques naturales jóvenes y todas las plantaciones que aún tienen que alcanzar una densidad de copa del 10 al 30% o una altura en sus árboles de 2 a 5 metros son también considerados dentro del término bosque, al igual que las zonas que normalmente forman parte de una zona forestal que está temporalmente desprovista de árboles debido a la intervención humana como las cosechas o a causas naturales, pero que se espera vuelva a convertirse en bosque (3).

Cadena alimentaria. Cadena de relaciones tróficas que se establece cuando varias especies se alimentan unas de otras (2).

Calentamiento mundial. El calentamiento mundial hace referencial al aumento gradual, observado o previsto, de la temperatura mundial en superficie, como una de las consecuencias del forzamiento radiativo provocado por las emisiones antropogénicas (3).

Cálculo de impacto climático. Práctica para identificar y evaluar los perjuicios y las consecuencias benéficas del cambio climático en sistemas humanos y naturales (4).

Cambio climático. Toda variación del clima a lo largo del tiempo, por efecto de la variabilidad natural o de las actividades humanas. Este uso difiere del adoptado en la Convención Marco Sobre el Cambio Climático (CMCC) de las Naciones Unidas donde se define "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" (2).

Cambio climático abrupto. El carácter no lineal del sistema climático puede producir cambios climáticos abruptos, denominados también cambios climáticos rápidos, episodios abruptos, o incluso sorpresas. El término abrupto denota generalmente escalas de tiempo menores que la del forzamiento que induce los cambios. Sin embargo, no todos los cambios climáticos abruptos responden necesariamente a un forzamiento externo. Se

han sugerido algunos episodios abruptos de reorganización cualitativa de la circulación termohalina, de desglaciación rápida y deshielo masivo del permafrost, o de aumento de la respiración de suelos hasta el punto de inducir cambios rápidos en el ciclo del carbono. Otros, verdaderamente inesperados, estarían ocasionados por un proceso de forzamiento rápido e intenso de un sistema no lineal (1).

Cambio climático asegurado. Debido a la inercia térmica del océano y a ciertos procesos lentos de la biosfera, de la criosfera y de las superficies terrestres, el clima seguiría cambiando aunque la composición de la atmósfera mantuviera sus valores actuales. Los cambios en la composición de la atmósfera ya experimentados conllevan un cambio climático asegurado, que continuará en tanto persista el desequilibrio radiativo y hasta que todos los componentes del sistema climático se ajusten a un nuevo estado. Los cambios de temperatura sobrevenidos una vez que la composición de la atmósfera se ha estabilizado se denominan variación asegurada de temperatura o simplemente calentamiento asegurado. El cambio climático asegurado conlleva también otros cambios, por ejemplo del ciclo hidrológico o de los fenómenos meteorológicos extremos, o un aumento del nivel del mar (2).

Cambio climático rápido. El carácter de variabilidad del sistema climático da lugar a cambios climáticos rápidos, a veces llamados cambios abruptos o incluso sorprendivos. Algunos pueden ser imaginables, otros pueden ser realmente inesperados (4).

Cambio estructural. Modificación, por ejemplo, de la distribución relativa del Producto Interno Bruto producido por los sectores industriales, agrícolas o de servicios de una economía o, de manera más general, las transformaciones de los sistemas cuando algunos componentes son cambiados o sustituidos potencialmente por otros (3).

Cambio tecnológico. Fundamentalmente se conoce como mejora tecnológica, es decir, pueden garantizarse más y mejores bienes y servicios a partir de una cantidad determinada de recursos (factores de producción). Los modelos económicos hacen una distinción entre cambios tecnológicos autónomos (exógenos), endógenos e inducidos. El **cambio tecnológico autónomo (exógeno)** se impone desde fuera del modelo, por lo general como una tendencia temporal que afecta a la demanda de energía o el crecimiento y la producción mundial. El **cambio tecnológico endógeno** es el resultado de la actividad económica dentro del modelo y afecta a la demanda de energía y/o el crecimiento económico. El **cambio tecnológico inducido** implica un cambio tecnológico endógeno pero se adicionan otros cambios que son inducidos por políticas y medidas, tales como los impuestos sobre el carbono que promueven los esfuerzos de investigación y desarrollo (3).

Caminos alternos de desarrollo. Se refiere a diversos escenarios posibles para valores sociales, de consumo y de patrones de producción en todos los países, incluyendo pero no limitado a la continuación de las tendencias actuales (4).

Capa activa. Capa superior de suelo o rocas de permafrost sujeta a ciclos estacionales de congelación y deshielo (2).

Capa de ozono. La estratosfera contiene una capa en la que la concentración de ozono es máxima, denominada capa de ozono. Esta capa abarca aproximadamente desde los 12 km hasta los 40 km por encima de la superficie terrestre. La concentración de ozono alcanza un valor máximo entre los 20 km y los 25 km aproximadamente. Esta capa está siendo mermada por efecto de las emisiones humanas de compuestos de cloro y de bromo (1).

Capacidad de adaptación (en relación con los efectos del cambio climático). Capacidad de un sistema para ajustarse al cambio climático (incluidas la variabilidad climática y los fenómenos extremos) con el fin de moderar los daños potenciales, de beneficiarse de las oportunidades o de afrontar las consecuencias (2).

Capacidad de carga. El número de individuos en una población que un hábitat puede mantener (4).

Capacidad de construcción. En el contexto de cambio climático, la capacidad de construcción es un proceso de desarrollo de habilidades técnicas y capacidades institucionales en el desarrollo de países y economías de transición para permitirles participar en todos los aspectos de la adaptación, mitigación y estudios sobre cambio climático además de la implementación de los Mecanismos de Kioto (4).

Capacidad de mitigación. Capacidad de un país para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero antropogénicos o mejorar los sumideros naturales, donde la capacidad se refiere a las habilidades, competencias, aptitudes y dominio que un país haya logrado; ésta depende de la tecnología, las instituciones, la riqueza, la equidad, la infraestructura y la información. La capacidad de mitigación depende de la vía de desarrollo sostenible que adopte un país (3).

Captura y secuestro/almacenamiento del carbono. Proceso que consiste en la separación del CO₂ de las fuentes industriales y energéticas, su transporte hacia un lugar de almacenamiento y su aislamiento de la atmósfera a largo plazo (3).

Ciclo del carbono. Término utilizado para describir el flujo del carbono (en sus diferentes formas, por ejemplo, como dióxido de carbono), en la atmósfera, los océanos, la biosfera terrena y la litosfera.. Conjunto de procesos tales como la fotosíntesis, la respiración, la descomposición y el intercambio aire-mar mediante el cual el carbono circular de manera continua a través de varios reservorios como la atmósfera, los organismos vivos, los suelos y los océanos (3).

Ciclo solar (de 11 años). Modulación cuasi-regular de la actividad solar, de amplitud variable, que abarca periodos de entre 9 y 13 años (4).

Clima. El clima se suele definir en sentido restringido como el estado promedio del tiempo y, más rigurosamente, 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 millares o millones de años. Las magnitudes 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. El periodo de promediación habitual es de 30 años, según la definición de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) (2).

Clorofluorocarbonos (CFC). Gases de efecto invernadero contemplados dentro del Protocolo de Montreal de 1987. Usados para la refrigeración, aire acondicionado, empaquetamiento, aislamiento, como solventes o aerosoles. Como no son destruidos en la capa más baja de la atmósfera, los CFCs llegan a la parte atmosférica más alta donde, dadas ciertas condiciones, destruyen la capa de ozono. Estos gases están siendo remplazados por otros compuestos incluyendo hidroclorocarbonos e hidrofluorocarbonos, los cuales son gases de efecto invernadero contemplados en el protocolo de Kioto. (4)

Combustibles fósiles. Combustibles basados en carbono procedentes de depósitos de hidrocarburos fósiles, incluidos el carbón, la turba, el petróleo y el gas natural (3).

Comercio de “mercado primario” y “mercado secundario.” Los compradores y vendedores que comercian directamente constituyen el mercado primario. Los que comercian por medio de instituciones de intermediación e intercambio representan el mercado secundario (4).

Co-beneficios. Beneficios de las políticas que, por varias razones, se aplican simultáneamente, teniendo en cuenta que la mayoría de las políticas diseñadas para abordar la mitigación de gases de efecto invernadero tienen también otras razones, a menudo de la misma importancia (por ejemplo las relacionadas con los objetivos de desarrollo, sostenibilidad y equidad). También se utiliza en un sentido más genérico el término *impacto conjunto*, para cubrir los aspectos positivos y negativos de los beneficios (3).

Cogeneración. Aprovechamiento del calor o vapor excedente resultante de un proceso productivo para generar electricidad (4).

Comercio de los derechos de emisión. Enfoque basado en el mercado para lograr objetivos ambientales que permiten a los países reducir las emisiones de gases de efecto invernadero por debajo de los niveles requeridos, utilizar o comercializar el remanente de derechos de emisión para compensar las emisiones en otra fuente dentro o fuera del país. En general, el comercio puede ocurrir entre empresas o a nivel nacional o internacional. El Segundo Informe de Evaluación del IPCC incorporó el empleo de permisos para sistemas de comercio nacional y cupos para el internacional. El comercio de derechos de emisiones en virtud del Artículo 17 del Protocolo de Kioto es un sistema de cupos negociables, basado en cantidades atribuidas y calculadas a partir de los compromisos de reducción y limitación de las emisiones, incluidos en la lista del Anexo B del Protocolo (3).

Complementariedad. El Protocolo de Kioto establece que el comercio de los derechos de emisión y las actividades de aplicación conjunta deben complementar las políticas nacionales (por ejemplo, impuestos sobre el uso de la energía, normas de eficiencia del

combustible) que emprenden los países desarrollados para reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Tal y como establecen algunas definiciones propuestas de complementariedad (por ejemplo, un límite específico sobre el nivel de uso), los países desarrollados podrían enfrentar limitaciones en cuanto al uso que hacen de los Mecanismos de Kioto para lograr sus metas de reducción. Este es un tema en el que las partes deben realizar negociaciones y aclaraciones adicionales (3).

Concentración de CO₂-equivalente. Concentración de dióxido de carbono que causaría la misma cantidad de forzamiento radiativo que una mezcla específica de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero (3).

Conferencia de las Partes (CP). Órgano supremo de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC), que incluye a los países que han ratificado o se han adherido a la CMCC (3).

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático es el instrumento jurídico internacional en vigor respecto al tema. Su objetivo fundamental es la 'estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático'. Este tratado internacional signado por la mayoría de los países fue firmado por México el 13 de junio de 1992 y fue ratificado el 11 de marzo de 1993. En virtud de la Convención, las partes del Anexo I se comprometen a volver a establecer las emisiones de gases de efecto invernadero no controladas por el Protocolo de Montreal a los niveles de 1990 hacia el año 2000. La Convención entró en vigor el 21 de marzo de 1994. México es parte de la Convención como país no Anexo I. La Convención establece la distinción entre los países que forman parte de ella, en función de su desarrollo económico (3) (4).

Costo de Adaptación. Costos vinculados a la planificación, preparación, facilitación y aplicación de medidas de adaptación, incluidos los costos del proceso de transición (2).

Costo-beneficio. Criterio para especificar cuando una tecnología o medida delibera un bien o servicio a igual o menor costo que la práctica que lo produce actualmente (4).

Costo externo. Término utilizado para definir los costos que aparecen al realizar cualquier actividad humana, cuando los agentes responsables de tal actividad no toman en completa consideración los impactos que tendrán sus acciones en otros (4).

Costo social. El costo social de una actividad incluye el valor de todos los recursos usados para su provisión. Algunos de éstos tienen precios y otros no. A los que no tienen precios se les llama "externalidades" (como la contaminación) (4).

Costos administrativos. El costo de actividades del proyecto o actividad sectorial directamente relacionada y limitada a su implementación a corto plazo. Éstos incluyen los costos de planeación, capacitación, administración, monitoreo, etcétera (4).

Costos macroeconómicos. Usualmente medido como cambios en el Producto Interno Bruto o crecimiento en el mismo, o como pérdida en el bienestar o el consumo (4).

Costos de la implementación. Costos de la implementación de las opciones de mitigación. Estos costos están asociados con los cambios institucionales necesarios, requerimientos de información, tamaño del mercado, oportunidades para ganancia y adopción de tecnología e incentivos económicos necesarios (subsidios e impuestos) (4).

Costos de proyecto. Costos financieros de un proyecto, pueden ser capital, trabajo o costos operativos (4).

Costos privados. Categoría de costos que influye en la decisión de un individuo (4).

Criósfera. Capa de hielo y nieve que cubre parcialmente océanos y continentes (4). Componente del sistema climático que abarca la totalidad de la nieve, el hielo y el suelo congelado (incluido el permafrost) situados encima y debajo de la superficie terrestre y oceánica (1)

Cuota de emisiones. La porción o intercambio del total de emisiones permitidas asignadas a un país o grupo de ellos dentro de un marco de máximas emisiones totales y locaciones mandatarias a los recursos (4).

Deforestación. Proceso natural o antropogénico que convierte terrenos boscosos en terrenos no boscosos (1).

Desarrollo sostenible. El concepto de desarrollo sostenible se introdujo en la Estrategia Mundial de Conservación (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y sus Recursos UICN, celebrada en 1980) y tiene su origen en el concepto de una sociedad sostenible y en la gestión de los recursos renovables. Adoptado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) en 1987 y por la Conferencia de Río en 1992 como un proceso de cambio en el que la explotación de los recursos, la dirección de las inversiones, la orientación del desarrollo tecnológico y el cambio institucional están todos en armonía y fortalecen el potencial actual y futuro con vistas a satisfacer las necesidades y aspiraciones de los seres humanos. El desarrollo sostenible integra dimensiones políticas, sociales, económicas y ambientales (3).

Desarrollo sustentable. Desarrollo que resuelve las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para atender sus propias necesidades (4).

Desertificación. Degradación de las tierras en zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas como resultado de varios factores incluidas las variaciones climáticas y actividades humanas. La Convención de las Naciones Unidas de lucha contra la Desertificación define la degradación de la tierra como la reducción o pérdida de la productividad y complejidad biológica o económica de las tierras agrícolas de secano, tierras de cultivos de regadíos, pastizales, bosques y tierras arboladas ocasionada en zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas debido a los usos del suelo o procesos de combinación de procesos, incluidos los resultantes de la actividad humana y patrones de poblamiento, tales como la erosión del suelo provocada por el viento y/o agua; el deterioro de las propiedades físicas, químicas y biológicas o económicas del suelo; y la pérdida a largo plazo de la vegetación natural (3).

Dióxido de Carbono (CO₂). Gas que se produce de forma natural, y también como subproducto de la combustión de combustibles fósiles y biomasa, cambios en los usos del suelo y otros procesos industriales. Constituye el principal gas de efecto invernadero antropogénico que afecta al equilibrio radiativo de la Tierra. Es el gas que se toma como referencia para medir otros gases de efecto invernadero y, por lo tanto, tiene un Potencial de Calentamiento Mundial de 1 (3).

Ecología industrial. Conjunto de relaciones de una industria en particular con su medio ambiente; normalmente referido a la planeación consciente de procesos industriales para minimizar su interferencia negativa con entorno ambiental (4).

Economías de escala. El coste unitario de una actividad disminuye cuando la actividad se amplía (por ejemplo, se producen más unidades (3).

Ecosistema. Comunidades de plantas, animales o microorganismos y su medio ambiente interactuando como una unidad funcional (4). Los límites de lo que podría denominarse un ecosistema son algo arbitrarios y dependen del objetivo de interés o estudio. En consecuencia, la magnitud de un ecosistema puede oscilar desde escalas espaciales muy pequeñas hasta, por último, toda la Tierra (3).

Efecto Invernadero. Fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta, reteniendo parte de la energía proveniente del Sol (4). Los gases de efecto invernadero absorben con eficacia la radiación infrarroja, emitida por la superficie de la Tierra, las nubes y por la atmósfera debido a estos mismos gases. La atmósfera emite radiación en todas direcciones, incluida la descendente hacia la superficie de la Tierra. Por lo tanto, los gases de efecto invernadero atrapan el calor en el sistema superficie-troposfera. Esto se denomina efecto invernadero. La radiación térmica infrarroja en la troposfera se relaciona fuertemente con la temperatura atmosférica en la altitud a la cual se emite. En la troposfera, la temperatura a menudo disminuye con la altura. En consecuencia, la radiación infrarroja que se emite hacia el espacio se origina a una altitud cuya temperatura media es de -19°C, en equilibrio con la radiación solar entrante neta, mientras que la superficie de la Tierra se mantiene a una temperatura media mucho más alta de +14°C. El aumento de la concentración de gases de efecto invernadero provoca un aumento de la opacidad infrarroja de la atmósfera, y por lo tanto, de una radiación eficaz hacia el espacio desde una altitud más alta a una temperatura más baja. Esto provoca un forzamiento radiativo que intensifica el efecto invernadero, denominado efecto invernadero intensificado (3).

Eficiencia energética. Razón de la salida de energía a un proceso de conversión o de un sistema a su entrada de energía (4).

Emisión de CO₂-equivalente. Cantidad de emisión de dióxido de carbono que causaría el mismo forzamiento radiativo igual a una cantidad emitida de un gas de efecto invernadero mezclado homogéneamente, todo ello multiplicado con su respectivo Potencial de Calentamiento Mundial para tener en cuenta los diferentes períodos de tiempo que permanecen en la atmósfera (3).

Emisiones. En el contexto de cambio climático, emisiones se refiere a la liberación de gases de efecto invernadero, sus precursores y aerosoles hacia la atmósfera en un área específica por un periodo de tiempo (4).

Emisiones antropogénicas. Emisiones de gases de efecto invernadero, precursores de gases de efecto invernadero y aerosoles, asociados con actividades humanas. Esto incluye la quema de combustibles fósiles para obtener energía, la deforestación y los cambios en el uso del suelo, la ganadería, la fertilización, etcétera, que tienen como resultado un incremento neto de las emisiones (4).

Emisiones de CO₂ de los fósiles. Emisiones de bióxido de carbono como resultado de la combustión de combustibles provenientes de depósitos de carbono fosilizado como petróleo, gas y carbón (4).

Endémico. Restringido o peculiar a una localidad o región. En lo referente a salud humana, endémico puede referirse a una enfermedad o agente presente o usualmente prevalente en una población o área geográfica todo el tiempo (4).

Enfermedades infecciosas. Cualquier enfermedad que pueda transferirse de una persona a otra. Esto puede ocurrir por contacto físico directo, por el contacto común con algún objeto que contenga organismos de infección o por la expansión de partículas expulsadas en tosidos o estornudos (4).

Energía. Cantidad de trabajo o calor emitido. La energía puede ser de diferentes tipos y resulta útil para fines humanos cuando fluye de un lugar a otro o se transforma de un tipo de energía a otro. **Energía primaria.** Conocida también como fuentes de energía, es la energía contenida en los recursos naturales (por ejemplo carbón, petróleo crudo, gas natural, uranio) que no han sido objeto de ninguna conversión o transformación antropogénica. **Energía secundaria.** La energía primaria se transforma en energía secundaria al limpiar (el gas natural), refinar (el petróleo con productos petrolíferos) o al convertirla en electricidad o calor (3). **Energía final.** Energía disponible al consumidor para ser convertida en energía utilizable (4). Cuando la energía secundaria se pone a disposición de instalaciones para su uso final se denomina energía final (por ejemplo, la electricidad que llega a la toma de corriente de la pared). **Energía útil.** Energía secundaria puesta a disposición del consumidor para su uso final, por ejemplo, la luz (3).

Energía incorporada. Es la que se utiliza para producir una sustancia material (como los metales procesados o los materiales de construcción), teniendo en cuenta la energía utilizada en la instalación de producción (orden cero) energía utilizada para producir los materiales que se emplean en la instalación de producción (primer orden), y así sucesivamente (3).

Energías renovables. Fuentes de energía sustentables (dentro del corto tiempo que toma a la Tierra realizar sus ciclos) e incluye tecnologías no basadas en carbono como la energía solar, la energía hidroeléctrica y la energía eólica, así como tecnologías de carbono neutrales como la biomasa (4). La energía renovable se obtiene de las corrientes continuas o repetitivas de energía que ocurren en el entorno natural e incluyen tec-

nologías no basadas en el carbono como la solar, la hidrológica, la eólica, de las mareas y las olas y el calor geotérmico, así como las tecnologías neutras en carbono como la biomasa (3).

Epidemia. Padecimientos infecciosos (enfermedad, daño o cualquier otro evento que tenga que ver con la salud) que ocurre en escalas mucho más altas que la expectativa normal (4).

Erosión. El proceso de remover y transportar tierra y rocas causado por el clima (4).

Erosión Térmica. Erosión del permafrost rico en hielo por acción combinada térmica y mecánica del agua en movimiento (4).

Escala espacial y temporal. El clima puede variar en un amplio rango, existen dos escalas para medir ésta variación temporal y espacial. La escala espacial puede variar desde local (menor que 100,000 km²), luego regional (100,000 a 10 millones de km²) y hasta continental (10 a 100 millones km²) La escala temporal puede variar de estacionaria a geológica (hasta cientos de millones de años) (4).

Escenario. Descripción plausible de la evolución del futuro, basada en un conjunto coherente e internamente consistente de hipótesis sobre fuerzas impulsoras fundamentales (por ejemplo, ritmo del avance de la tecnología y precios) y las relaciones entre dichos factores. Los escenarios no son predicciones ni pronósticos, pero son útiles para dar una idea de las implicaciones de los avances y las acciones (3).

Escenario climático. Una posible y normalmente simplificada representación del clima a futuro, basado en un consistente conjunto de relaciones climáticas, que fueron construidas para uso exclusivo de investigar las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, casi siempre para la creación de modelos de impacto (4).

Escenario de emisiones. Una representación posible del desarrollo a futuro de emisiones de efecto invernadero (gases y aerosoles) basada en un conjunto coherente y consistente de fuerzas y sus relaciones clave (4).

Estabilización. Estabilización constante de las concentraciones atmosféricas de uno o más gases de efecto invernadero (por ejemplo, CO₂) o de un grupo de gases de efecto invernadero de CO₂ equivalente. Los análisis o escenarios de estabilización abordan la estabilización de las concentraciones de gases de efectos invernadero en la atmósfera (3).

Estratosfera. Zona superior de la atmósfera, desde los 12 a los 100 Km. de altura (4).

Estrés acuático. Un país se encuentra en estrés acuático cuando la cantidad disponible de agua extraíble actúa como una importante restricción en su desarrollo (4).

Evaluación de la adaptación. Práctica de identificación de opciones para adaptarse al cambio climático y evaluar la disponibilidad, los beneficios, los costos, la efectividad, la eficiencia y la viabilidad (4).

Evaluación integrada. Método de análisis que combina resultados y modelos de las ciencias físicas, biológicas, económicas y sociales y su interacción con estos componentes, en un marco consistente para evaluar el estatus y las consecuencias del cambio climático y las políticas en respuesta a éste (4).

Evaporación. Proceso mediante el cual un líquido se convierte en un gas (4).

Evapotranspiración. La combinación del proceso de evaporación de la Tierra y la transpiración de la vegetación (4).

Evento climático extremo. Evento considerado raro dentro de la distribución de referencia estadística de un lugar en particular (4).

Expansión Térmica. En relación con el nivel del mar, se refiere al aumento de volumen (y disminución de densidad) que se produce cuando el agua se calienta. El calentamiento de los océanos determina una expansión en el volumen de los océanos y por ende una elevación del nivel del mar (4).

Externalidad. Las externalidades son costes que surgen a partir de una actividad humana, cuando el agente responsable de la actividad no tiene totalmente en cuenta los impactos de las actividades en las posibilidades de producción y consumo de otros, mientras no exista forma de compensación por tales impactos. Cuando los impactos son negativos, los costos externos también lo son. Cuando los impactos son positivos, estos se denominan beneficios externos (3).

Extinción. La completa desaparición de toda una especie (4).

Factor de emisión. Un factor de emisión es la tasa de emisión por unidad de actividad, producción o aportaciones. Por ejemplo, una central eléctrica de combustible fósil tiene un factor de emisión de CO₂ de 0.765 kg/kWh generado (3).

Forestación. Actividad humana directa dedicada a la conversión de los terrenos que no han contenido bosques durante un periodo de al menos 50 años para convertirlos en terrenos con cobertura forestal mediante la plantación, siembra y/o promoción de fuentes de semillas naturales por parte de seres humanos (3).

Forzamiento radiativo. Cambio en la irradiación vertical neta [expresada en vatios por metro cuadrado (W/m²) en la tropopausa, a raíz de un cambio interno o de un cambio en el forzamiento externo del sistema climático, como por ejemplo un cambio en la concentración de CO₂ o en la energía emitida por el Sol (3).

Fotosíntesis. Proceso metabólico específico de ciertas células de los organismos autótrofos, por el que se sintetizan sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas, utilizando la energía luminosa (4). Proceso en virtud del cual las plantas incorporan dióxido de carbono del aire (bicarbonato, en un medio acuático) para formar hidratos de carbono, liberando oxígeno. La fotosíntesis se manifiesta mediante diferentes recursos, que dan como resultado respuestas diferentes a las concentraciones de dióxido de carbono en la atmósfera (1).

Fuente. Cualquier proceso, actividad o mecanismo el cual produzca un gas de invernadero o un aerosol hacia la atmósfera (4). El término fuente puede referirse también, por ejemplo, a una fuente de energía (3).

Gases de efecto invernadero. Componentes gaseosos de la atmósfera, naturales y antropogénicos, que absorben y emiten radiaciones a longitudes de ondas específicas dentro del espectro de la radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes. Estas propiedades originan el efecto invernadero. El vapor de agua (H₂O), dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (N₂O), metano (CH₄) y ozono (O₃) son los principales gases de efecto invernadero de la atmósfera terrestre. Sin embargo, existe en la atmósfera una cantidad de gases de efecto invernadero creados íntegramente por la acción del hombre, tales como los halocarbonos y otras sustancias que contienen cloro y bromo, tratadas en el Protocolo de Montreal. El Protocolo de Kioto, además del dióxido de carbono, el óxido nitroso y el metano, trató los siguientes gases de efecto invernadero: hexafluoruro de azufre, hidrofluorocarbonos y perfluorocarbonos (3).

Gases traza/oligogases. Componentes menores de la atmósfera. Los gases traza que más contribuyen al efecto invernadero son: bióxido de carbono, ozono, metano, óxido nitroso, perfluorocarbonos, clorofluorocarbonos, hidrofluorocarbonos, hexafluoruro de azufre y vapor de agua (3) (4).

Gestión de los asuntos públicos. La forma de entender el término “gobierno” ha cambiado para dar respuesta a los cambios sociales, económicos tecnológicos suscitados en décadas recientes. Existe un cambio en el término “gobierno” definido estrictamente por el Estado-nación hacia un concepto más inclusivo de gestión de los asuntos públicos, que reconoce los aportes de los diferentes niveles de gobierno (mundial, internacional, regional, local) y las funciones del sector privado, los actores no gubernamentales y la sociedad civil (3).

Glaciar. Masa de hielo acumulada en las zonas de las cordilleras por encima del límite de las nieves perpetuas y cuya parte inferior se desliza muy lentamente, como si fuese un río de hielo (4). Masa de hielo terrestre que fluye pendiente abajo por efecto de la gravedad (mediante deformación interna y/o deslizamiento de su base), aunque condicionada por el esfuerzo interno y por el rozamiento de su base y de sus lados. Un glaciar se mantiene gracias a que la acumulación de nieve a grandes altitudes es compensada por la fusión en altitudes bajas o por la descarga vertida al mar (1).

Hábitat. Entorno o lugar de residencia natural de una planta, animal o grupo de organismos estrechamente relacionados (2)

Halocarbonos. Término colectivo que designa al grupo de especies orgánicas parcialmente halogenadas, al que pertenecen los clorofluorocarbonos (CFC), los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), los hidrofluorocarbonos (HFC), los halones, el cloruro de metilo, el bromuro de metilo, etcétera. Muchos de los halocarbonos tienen un potencial de calentamiento global elevado. Los halocarbonos que contienen cloro y bromo intervienen también en el agotamiento de la capa de ozono (1)

HFC. Ver hidrofluorocarbonos

Hidrofluorocarbonos (HFC). Se encuentran dentro de los seis gases de efecto invernadero contemplados por el Protocolo de Kioto. Se producen comercialmente como sustituto de los clorofluorocarbonos. Los HFCs se utilizan sobre todo en refrigeración y fabricación de semiconductores. Su potencial de calentamiento global se encuentra desde 1,300 a 11, 700 (4).

Hidrosfera. Componente del sistema climático que incluye las superficies en estado líquido y las aguas subterráneas y que abarca océanos, mares, ríos, lagos de agua dulce, aguas freáticas, etcétera (1).

Humedad del suelo. Agua almacenada en o sobre la superficie terrestre que puede experimentar evaporación (1)

Impactos climáticos. 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 (2).

Impactos en el mercado. Impactos que pueden cuantificarse en términos monetarios y que afectan directamente el Producto Interno Bruto; por ejemplo, las variaciones de precio de los insumos y/o de los bienes agrícolas (2).

Impactos potenciales. Todos los impactos que puedan ocurrir dado cierto cambio climático proyectado, sin tomar en cuenta la adaptación (4).

Impactos residuales. Los impactos del cambio climático que pueden ocurrir después de la adaptación (4).

Implementación. Por implementación se entienden las acciones que se toman para cumplir los compromisos contraídos en virtud de un tratado e incluye fases legales y de aplicación eficaz. La **implementación legal** se refiere a las legislaciones, reglamentos, decretos judiciales, incluidas otras acciones como son los esfuerzos realizados para lograr el progreso que los gobiernos toman para adaptar los acuerdos internacionales en leyes y políticas nacionales. Para la **implementación eficaz** se necesitan políticas y programas que conduzcan a cambios en el comportamiento y la toma de decisiones de los grupos destinatarios, que son los que toman entonces las medidas eficaces de mitigación y adaptación (3).

Impuesto. Un impuesto sobre carbono es un gravamen sobre el contenido de carbono de los combustibles fósiles. Como prácticamente todo el carbono de los combustibles fósiles se emite principalmente como CO₂ un impuesto sobre carbono es equivalente a un **impuesto sobre emisiones** que se grava sobre cada unidad de las emisiones de CO₂ equivalente. El **impuesto sobre energía** –un gravamen sobre el contenido energético de los combustibles- reduce la demanda de energía y, por tanto, reduce las emisiones de CO₂ que resultan del consumo de combustibles fósiles. Los **impuestos ecológicos** tienen por objetivo influir en el comportamiento humano (sobre todo el comportamiento económico) para fomentar un camino ecológicamente benigno (3).

Incentivos de mercado. Medidas con intención de utilizar mecanismos de precio (por ejemplo impuestos) para reducir las emisiones de gases de invernadero (4).

Incertidumbre. Expresión del nivel de desconocimiento de un valor (como el estado futuro del sistema climático). La incertidumbre puede ser el resultado de una falta de información o de desacuerdos sobre lo que se conoce o puede conocerse. Puede tener muchos orígenes, desde errores cuantificables en los datos a conceptos o terminologías definidos con ambigüedad, o proyecciones inciertas de conductas humanas. Por consiguiente, la incertidumbre se puede representar con valores cuantitativos (por ejemplo: una gama de valores calculados por varios modelos) o de forma cualitativa (por ejemplo: reflejando el juicio expresado por un equipo de expertos) (3).

Incremento en el nivel del mar. Incremento en el nivel del mar regular. El nivel del mar se incrementa o desciende por movimientos en las capas terrestres o por el incremento en la temperatura del agua (4).

Industrialización. La transformación de una sociedad basada en labores manuales a una basada en la aplicación de aparatos mecánicos.

Inercia. En el contexto de la mitigación del cambio climático, la inercia se relaciona con la dificultad del cambio como resultado de condiciones preexistente dentro de la sociedad, tales como el capital físico creado por el hombre, el capital natural, y el capital social no físico, con la inclusión de instituciones, reglamentos y normas. Las estructuras existentes bloquean las sociedades, haciendo más difícil el cambio (3).

Infraestructura. Las instalaciones básicas de las cuales depende la operación y el crecimiento de una comunidad, como caminos, escuelas, electricidad, gas, agua y sistemas de comunicación (4).

Inseguridad alimenticia. Situación que se da cuando la población no tiene acceso a suficientes cantidades de alimento para el desarrollo normal y sano. Puede ser ocasionada por falta de recursos, insuficiencia económica, distribución inapropiada o uso inadecuado de la comida en el ámbito familiar. La inseguridad alimenticia puede ser crónica, estacional o transitoria (4).

Intensidad energética. Relación entre el consumo de energía y su producción económica. A nivel nacional, es la relación entre el consumo total de energía primaria nacional o el consumo de energía final y el Producto Interno Bruto (3).

Línea base. Un escenario sin intervención usado como base del análisis de los escenarios intervenidos (4).

Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL). Definido en el artículo 12 del Protocolo de Kioto, el Mecanismo de Desarrollo Limpio tiene dos objetivos: (1) asistir a los países no incluidos en el Anexo I a lograr un desarrollo sustentable (2) asistir a los países incluidos en el Anexo I a lograr el cumplimiento de sus compromisos de reducción de emisiones. En el marco de proyectos del Mecanismo para un Desarrollo Limpio emprendidos por países no incluidos en el Anexo I para limitar o reducir las emisiones de gases de

efecto invernadero, al inversor (gobierno o industria) en las Partes en el Anexo B se le pueden otorgar Unidades de Reducciones Certificadas de Emisiones, si esas reducciones están certificadas por entidades operativas designadas por la Conferencia de las Partes. Una parte del producto de las actividades de proyectos certificadas se utiliza para cubrir gastos administrativos, y ayudar a Partes que son países en desarrollo y son especialmente vulnerables a los efectos adversos del cambio climático, para que sufraguen los costos de adaptación (3).

Mecanismos de Kioto. Mecanismos económicos basados en principios de mercado que las Partes en el Protocolo de Kioto pueden utilizar para tratar de reducir los impactos económicos potenciales por los requerimientos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Éstos incluyen: La Implementación Conjunta (artículo 6), el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (artículo 12) y el Comercio de Emisiones (artículo 17) (3).

Medidas. Las medidas son tecnologías, procesos y prácticas que reducen las emisiones o los efectos de gases de efecto invernadero por debajo de los niveles futuros previstos. Entre los ejemplos de medidas se encuentran las tecnologías de las energías renovables, los procesos de reducción de desechos y las prácticas de traslado hacia el trabajo en transportes públicos, etcétera (3)

Medidas Voluntarias. Medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero que son adoptadas por empresas, corporaciones privadas u otros actores en ausencia de mandatos gubernamentales. Las medidas voluntarias resultan en la fabricación de productos ambientalmente “amigables” o procesos más rápidamente disponibles, además de promover entre los consumidores finales la adopción de valores ambientales en sus decisiones de compra (4).

Meta. Cantidad medible de productos o servicios que se deben lograr en un período dado (4).

Metano (CH₄). El Metano es uno de los seis gases de efecto invernadero que se intenta reducir en el marco del Protocolo de Kioto. Es el componente fundamental del gas natural y está asociado a todos los combustibles de hidrocarburos, a la ganadería y a la agricultura. El metano de las capas carboníferas es el gas que se encuentra en las capas de carbón (3).

Metodología. Conjunto de protocolos y algoritmos que permiten, a partir de un conjunto de datos, obtener un conjunto de valores equivalentes a los ahorros de energía potenciales en un equipo o instalación y su factibilidad económica (4).

Microclima. Nombre que define el conjunto de condiciones climáticas propias de un punto geográfico o área reducida y que representan una modificación (4).

Mitigación. Intervención humana para reducir los gases de efecto invernadero y sus fuentes (4) Variación y sustitución tecnológicas que reducen los insumos de recursos y las emisiones por unidad de producción. Aunque la aplicación de varias políticas sociales, económicas y tecnológicas conduciría a la reducción de las emisiones en relación con el cambio climático, por mitigación se entiende la aplicación de políticas dirigidas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mejorar los sumideros (3).

Modelo de circulación general (clima). Representación numérica del sistema climático sobre la base de las propiedades físicas, químicas y biológicas de sus componentes, sus interacciones y procesos de retroefecto, y que tiene en cuenta todas o algunas de sus propiedades conocidas. El sistema climático puede representarse con modelos de distinta complejidad (de manera que en cada componente o combinación de componentes se puede identificar una jerarquía de modelos, que difieren entre sí en aspectos como el número de dimensiones espaciales; el grado de detalle con que se representan los procesos físicos, químicos o biológicos; o el grado de utilización de parámetros empíricos. Los modelos acoplados de circulación general atmósfera-océano-hielo marino (MCGAO) permiten hacer una representación integral del sistema climático. Hay una evolución hacia modelos más complejos, con participación activa de la química y la biología (3).

No-lineal. Un proceso es no-lineal cuando no hay una simple relación proporcional entre causa y efecto (4).

Normas. Conjunto de reglas o códigos que da instrucciones o define un rendimiento de un producto (por ejemplo, niveles, dimensiones, características, métodos de prueba y reglas para su uso). Las normas sobre calidad de producto o tecnologías establecen requisitos mínimos para los productos o las tecnologías afectados. Las normas imponen reducciones de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la fabricación o empleo de los productos y/o la aplicación de la tecnología (3).

Objetivo. Condición que se quiere lograr a través de un conjunto de acciones y que se evalúa en función del cumplimiento de una o varias metas (4).

Objetivos de Desarrollo del Milenio. Conjunto de objetivos medibles y con plazos determinados encaminados a luchar contra la pobreza, el hambre, las enfermedades, el analfabetismo, la discriminación de la mujer y la degradación ambiental, contraídos en la Cumbre del Milenio de las Naciones Unidas, celebrada en 2000 (3).

Opciones biológicas. Las opciones biológicas dirigidas a mitigar el cambio climático incluyen una o más de las tres estrategias: conservación –conservación de un reservorio de carbono existente, evitando así las emisiones de CO₂ a la atmósfera-; secuestro –aumento del volumen de los reservorios de carbono existentes, extrayendo así el CO₂ de la atmósfera- y sustitución –sustitución de combustibles fósiles o productos de un gran consumo energético por biomasa, reduciendo así las emisiones de CO₂ (3).

Organización Intergubernamental (IGO). Organizaciones constituidas por gobiernos. Por ejemplo: El Banco mundial, la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) y otras organizaciones regionales y del Sistema de las Naciones Unidas (4).

Orografía. Estudio de la geografía física de montañas y sistemas montañosos (4).

Óxido Nitroso (N₂O). Uno de los seis gases de efecto invernadero contemplados dentro del Protocolo de Kioto (4).

Ozono. Estado alotrópico del oxígeno, producido por la electricidad, de cuya acción resulta un gas muy oxidante, de olor fuerte a marisco y de color azul en estado líquido (4). El ozono, la forma triatómica del oxígeno (O_3), es un componente gaseoso de la atmósfera. En la troposfera se crea de manera natural y también como consecuencia de reacciones fotoquímicas en las que intervienen gases resultantes de actividades humanas. El ozono troposférico se comporta como un gas de efecto invernadero. En la estratosfera, el ozono se crea por efecto de la interacción entre la radiación solar ultravioleta y el oxígeno molecular (O_2). El ozono estratosférico desempeña un papel fundamental en el equilibrio radiativo de la estratosfera. Su concentración más alta se encuentra en la capa de ozono (3).

Países del Anexo I. Grupo de países incluidos en el Anexo I (como se estableció en 1998) al Convenio Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, incluyendo a todos los países desarrollados de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos y los países con economías en transición. Dentro de los artículos 4.2 (a) y 4.2 (b) de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, los países incluidos en el Anexo I se comprometen específicamente a reducir individual o conjuntamente en el año 2000 los niveles de emisiones de gases de efecto invernadero al nivel que tenían en 1990.(3) (4)

Países del Anexo II. Grupo de países incluidos en el Anexo II de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático incluyendo todos los países desarrollados miembros de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). En virtud del Artículo 4.2 g) de la Convención, estos países deben proporcionar recursos financieros para asistir a países en desarrollo a cumplir con sus obligaciones, tales como preparar las respectivas comunicaciones nacionales. También se espera que Los Países del Anexo II promuevan la transferencia, a países en desarrollo, de tecnologías ambientalmente respetuosas (4).

Países del Anexo B. Grupo de países incluidos en el Anexo B dentro del Protocolo de Kioto que han acordado un objetivo para sus emisiones de gases de efecto invernadero, incluidos todos los Países del Anexo I (tal y como se enmendó en 1998) excepto Turquía y Belarús (3) (4).

Países no incluidos en el Anexo I. Países que han ratificado o accedido a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático que no están incluidas en el Anexo I de la Convención (4).

Países no incluidos en el Anexo B. Países que no están incluidos en el Anexo B del Protocolo de Kioto (4).

Penetración de Mercado. Influencia en un mercado determinado por algún bien o servicio en un momento dado (4).

Perfluorocarbonos (PFCs). Gases de efecto invernadero cubiertos en el Protocolo de Kioto como tales. Producto del manejo de aluminio y el enriquecimiento del uranio. Reemplazan a los clorofluorocarbonos en la manufactura de semiconductores. El potencial de calentamiento global de los PFCs es de 6,500 a 9,200 veces mayor al del bióxido de carbono. (4)

Permiso de emisión. Títulos no transferibles ni intercambiables, otorgados por el gobierno a empresas individuales, que les permiten emitir una cantidad específica de alguna sustancia (4). Un **permiso negociable** es un instrumento económico de política en virtud del cual pueden intercambiarse los derechos para emitir agentes contaminantes –en este caso una cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero- ya sea por mediación de un mercado de permisos libre o controlado (3).

Políticas. En términos de la CMCC, las políticas se adoptan por los gobiernos y/o reciben el mandato de éstos, los cuales a menudo trabajan en coordinación con empresas e industrias dentro del propio país o con otros países, a fin de acelerar las medidas de mitigación y adaptación. Algunos ejemplos de políticas pueden ser los impuestos sobre el carbón u otras fuentes de energía, el establecimiento de normas de eficiencia del combustible para automóviles, etcétera. Por políticas comunes y coordinadas o armonizadas se entienden aquellas que son adoptadas de manera conjunta por las partes (3).

Potencial. En el contexto del cambio climático, el potencial es la cantidad de acciones de mitigación o adaptación que podrían realizarse con el paso del tiempo, pero que no se han realizado. En cuanto a niveles de potencial, se han identificado los potenciales de mercado, económico, tecnológico y físico.

Potencial de mercado: indica la cantidad de actividades de mitigación de gases de efecto invernadero que se podría lograr en unas condiciones de mercado previstas, incluidas las políticas y medidas en vigor en ese momento. Se basa en los costes privados por unidad y en las tasas de actualización, según aparecen en el año de base y según se prevé que cambien ante la falta de cualquier tipo de políticas y medidas adicionales.

Potencial económico: en la mayoría de los estudios se utiliza como la cantidad de actividades de mitigación de gases de efecto invernadero que es rentable para un determinado precio del carbono, teniendo como base la fijación de los precios del coste social y las tasas de actualización, incluidos los ahorros energéticos, pero sin incluir la mayoría de las externalidades. En teoría, se define como el potencial de mitigación de gases de efecto invernadero que se puede lograr de manera rentable cuando los costes sociales y beneficios no relacionados con el mercado se incluyen junto con los costes y beneficios del mercado a fin de evaluar las opciones para los niveles específicos de precios del carbono (afectados por políticas de mitigación) y cuando se utilizan tasas de actualización social en lugar de privadas. Ello incluye las externalidades, a saber los costes y beneficios no relacionados con el mercado tales como los beneficios conjuntos ambientales.

Potencial técnico: cantidad por la que es posible reducir las emisiones de gases de efecto invernadero o mejorar la eficiencia energética mediante la aplicación de una tecnología o práctica que ya ha sido probada. No se hace ninguna referencia explícita a los costes pero para la adopción de ‘restricciones prácticas’ pueden tenerse en cuenta valoraciones económicas implícitas.

Potencial físico: es el límite superior teórico (termodinámico) y algunas veces, en la práctica, más bien incierto de la mitigación (3).

Potencial de Calentamiento Global. Índice, basado en las propiedades radiativas de los gases de efecto invernadero mezclados homogéneamente, que mide el forzamiento radiativo de una unidad de masa de un gas de efecto invernadero específico mezclado homogéneamente en la atmósfera actual, integrado sobre un período de tiempo concreto, relativo al dióxido de carbono. El PCM representa la combinación del efecto de la diferencia de tiempo que estos gases permanecen en la atmósfera y su efectividad relativa para absorber la radiación térmica infrarroja saliente. El Protocolo de Kioto se basa en el PCM a partir del ritmo de las emisiones durante un marco de tiempo de 100 años (3).

Pre-industrial. Período previo a la revolución industrial de finales del siglo XVIII y XIX, después del cual comenzó a aumentar el uso de combustibles fósiles para la mecanización (3).

Precio del carbono: Cantidad que hay que pagar (a alguna autoridad pública como un impuesto, o algún intercambio de permisos de emisión) por concepto de emisión de 1 tonelada de CO₂ a la atmósfera. Tanto en los modelos como en el IV Informe del IPCC, el precio del carbono equivale al coste social de evitar una unidad adicional de emisión de CO₂ equivalente. En algunos modelos se representa mediante el precio de cuenta (sombra) de una unidad adicional emitida de CO₂, en otros mediante la tasa del impuesto sobre el carbono o el precio del permiso de emisión. En el IV Informe del IPCC este precio se ha utilizado también como una tasa de admisión para el coste marginal de descontaminación en la evaluación de los potenciales de mitigación rentable (3).

Precursores. Compuestos atmosféricos que no son gases de efecto invernadero ni aerosoles, pero que tienen un efecto sobre las concentraciones de gases de efecto invernadero o aerosoles, al contribuir a los procesos físicos o químicos que regulan sus niveles de producción o destrucción (3).

Predicción Climática. Una predicción climática es el resultado de un intento de obtener una estimación de la evolución real del clima en el futuro, por ejemplo a escalas de tiempo estacionales, interanuales o más prolongadas. Como la evaluación futura del sistema climático puede ser muy sensible a las condiciones iniciales, estas predicciones suelen ser probabilísticas (1)

Principio de precaución: Disposición establecida en el Artículo 3 de la CMCC que estipula que las partes deberían tomar medidas de precaución para prevenir, prevenir o reducir al mínimo las causas del cambio climático y mitigar sus efectos adversos. Cuando haya amenaza de daño grave o irreversible, la falta de una total certidumbre científica no debe utilizarse como razón para posponer tales medidas, teniendo en cuenta que las políticas y medidas para hacer frente al cambio climático deben ser eficaces en función de los costes a fin de asegurar beneficios mundiales al menor coste posible (3).

Producción Potencial. Producción estimada de algún grano cuando los nutrientes y el agua se encuentran a niveles óptimos para el crecimiento de la planta y su desarrollo, influyen otros factores como la duración del día, temperatura y características de la tierra (4).

Producto Interno Bruto (PIB). El PIB es una medida de ingreso nacional. Mide los valores agregados de fuentes domésticas y extranjeras demandadas por los residentes (4) Suma del valor añadido bruto, a precios de consumidor, de todos los productos residentes y no residentes en la economía, más los impuestos, y menos las subvenciones no incluidos en el valor de los productos en un país o zona geográfica durante un periodo determinado, normalmente de un año. Se calcula sin deducir de ello la depreciación de los activos fabricados y la degradación y eliminación de recursos naturales (3).

Producción neta del bioma. Ganancia o pérdida neta de carbono de una región. La producción neta de bioma es igual a la producción neta del ecosistema menos el carbono perdido a causa de una perturbación, como por ejemplo la tala de un bosque o un incendio forestal (1).

Producción primaria bruta. Cantidad de carbono en la atmósfera basándose en la fotosíntesis (4).

Programa. Conjunto de proyectos que involucran a un conjunto de actores (4).

Pronóstico: Resultado proyectado de los patrones establecidos de carácter físico, tecnológico, económico, social, conductual, etcétera (3).

Protocolo de Kioto. El protocolo de Kioto a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMCC) se adoptó en el tercer periodo de sesiones de la Conferencia de las Partes del CMCC en 1997, celebrada en Kioto. Contiene compromisos legales vinculantes, además de los incluidos en la CMCC. Los países incluidos en el Anexo B del Protocolo acordaron la reducción de sus emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidrofluorocarbonos, prefluorocarbonos y hexafluoruro de azufre) a al menos un 5% por debajo de los niveles de 1990 durante el periodo de compromiso de 2008 al 2012. El Protocolo de Kioto entró en vigor el 16 de febrero de 2005 (3).

Protocolo de Montreal. El Protocolo de Montreal fue aprobado en 1987 y contempla las sustancias que destruyen la capa de ozono. Ha sido modificado en diferentes ocasiones (Londres 1990, Copenhague 1992, Viena 1995, Montreal 1997 y Beijing 1999) El protocolo controla el consumo y la producción de sustancias químicas con contenido de cloro y bromo que destruyen el ozono estratosférico (4).

Proyección. Posible evolución futura de una cantidad o serie de cantidades, a menudo calculadas con ayuda de un modelo. Las proyecciones se distinguen de las predicciones porque las proyecciones se basan en hipótesis que pueden o no ocurrir (4).

Radiación solar. Radiación emitida por el Sol. Se le llama también radiación de onda corta. La radiación solar tiene una gama de longitudes de onda ("espectro") distintiva, determinada por la temperatura del Sol (4).

Radiación ultravioleta. Radiación solar de onda larga con alcance de 280-320 NM, la mayor parte es absorbida por el ozono estratosférico. La radiación ultravioleta aumentada suprime el sistema inmune y puede tener otros efectos negativos en organismos vivos (4).

Recuperación de metano. Método por el que se capturan las emisiones de metano, por ejemplo, en capas carboníferas, turberas, gaseoductos, vertederos o digestores anaeróbicos, y se utilizan como combustible o para cualquier otro propósito económico (por ejemplo, materias primas para la industria química) (3).

Reforestación. Actividad humana directa que persigue la conversión de los terrenos sin cobertura boscosa para convertirlos en terrenos con cobertura forestal, mediante la plantación, siembra y/o premoción de fuentes de semillas naturales por parte de los seres humanos, en terrenos que han contenido bosques previamente pero que fueron convertidos en terrenos sin cobertura forestal (3).

Regeneración. Renovación de una plantación de árboles a través de medios naturales (gracias al viento, aves u otros animales) o artificiales (plantación directa de semillas) (4).

Reservorio. Componente del sistema climático, excluida la atmósfera, que tiene la capacidad de almacenar, acumular o liberar una sustancia que es motivo de preocupación (por ejemplo: carbono, un gas de efecto invernadero o un precursor). Los océanos, los suelos y los bosques son ejemplos de reservorios de carbono. Una **reserva** es la cantidad absoluta de sustancias de interés existentes dentro de un reservorio en un momento determinado (3).

Reservorio de carbono. Los reservorios de carbono son: la biomasa presente sobre el suelo, la subterránea, la hojarasca, la leña muerta y el carbono orgánico del suelo (3).

Respiración. Absorber el aire, por pulmones, branquias, tráquea, etcétera., tomando parte de las sustancias que lo componen, y expelerlo modificado (4).

Respiración Autótrofa. Respiración por organismos fotosintéticos (plantas) (4).

Respiración heterotrófica. Conversión de materia orgánica a CO₂ por organismos distintos de las plantas (4).

Salto tecnológico. Capacidad de los países en desarrollo de evadir etapas de desarrollo tecnológico intermedias y saltar directamente hacia la aplicación de tecnologías avanzadas no contaminantes. Los saltos tecnológicos pueden permitir que los países en desarrollo tomen trayectorias de desarrollo con bajos niveles de emisiones (3).

Secuestro. Almacenamiento del carbono en reservorios terrestres o marinos. El **secuestro biológico** incluye la absorción directa de CO₂ de la atmósfera mediante un cambio en los usos del suelo, forestación, reforestación, el almacenamiento de carbono en los vertederos y otras prácticas que mejoren el carbono en los suelos agrícolas (3).

Sensibilidad. Es el grado en el que un sistema es afectado, de manera adversaria o beneficiosa por algún estímulo relativo al cambio climático. El efecto puede ser directo o indirecto (4).

Sensibilidad climática. En informes del IPCC, el equilibrio de la sensibilidad climática se refiere al cambio en el equilibrio de la temperatura media mundial en superficie a raíz

de una duplicación de la concentración atmosférica de dióxido de carbono equivalente. La evaluación del equilibrio de la sensibilidad climática es un proceso costoso que a menudo se ve dificultado por restricciones computacionales. La **sensibilidad climática efectiva** es una medida relacionada que elude las restricciones computacionales al no precisar el requerimiento de equilibrio. Se evalúa mediante los resultados de simulaciones cuando se plantean condiciones de no equilibrio. Es una medida de la intensidad de los retroefectos climáticos en un periodo de tiempo específico y puede variar con los antecedentes del forzamiento y las condiciones climáticas. El parámetro de sensibilidad climática se refiere al cambio de equilibrio en la temperatura media mundial de superficie seguido de un cambio de unidad en el forzamiento radiativo ($<K/W/m^2$). La **respuesta climática episódica** representa el cambio en el promedio de la temperatura mundial en superficie, en un periodo de 20 años, centrada durante el periodo de duplicación del dióxido de carbono atmosférico, es decir, en el año 70 en un experimento de un incremento del 1% por año del compuesto dióxido de carbono con un modelo climático acoplado. Representa una medida de la intensidad y rapidez de la respuesta de la temperatura de superficie al forzamiento de los gases de efecto invernadero (3).

Servicios de Ecosistemas. Procesos o funciones ecológicas que tienen algún valor para los individuos o la sociedad (4).

Servicio Energético. La aplicación de energía utilizable hacia las tareas deseadas por el consumidor como el transporte y la energía eléctrica (4).

Sistema Climático. El sistema climático se define en términos de la dinámica de las interacciones de cinco componentes principales: la atmósfera, la hidrosfera, la criosfera, la superficie terrestre y la biosfera. La dinámica del sistema climático responde a forzamientos internos y externos, como los resultantes de erupciones volcánicas, de variaciones solares, o de modificaciones por causas humanas del equilibrio radiativo del planeta, por ejemplo como consecuencia de las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero y/o de los cambios de uso de la tierra (1).

Sistema Humano. Cualquier sistema en el cual las organizaciones humanas juegan un papel importante. Normalmente, pero no siempre, el término se asocia con "sociedad" o "sistema social" (4); por ejemplo, los sistemas agrícolas, los sistemas políticos, los sistemas tecnológicos, o los sistemas económicos: todos ellos son sistemas humanos en el sentido adoptado en el IV Informe de Evaluación (3).

Subsidio. Prestación pública asistencial de carácter económico y de duración determinada (3).

Subvención. Pago directo por parte de un gobierno o una reducción de impuestos a una entidad, para la aplicación de una práctica que el gobierno desea fomentar. La reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero puede estimularse mediante la disminución de las subvenciones existentes que tienen como efecto el aumento de las emisiones (por ejemplo, las subvenciones para el uso de combustibles fósiles), o la aportación de subvenciones para prácticas que reducen las emisiones o mejoran los sumideros (por ejemplo, el aislamiento de edificios o la plantación de árboles) (3).

Sulfuro de hexafluoruro (SF₆). Uno de los seis gases de efecto invernadero contemplados por el Protocolo de Kioto. Es utilizado en grandes cantidades para aislar equipo de alto voltaje y para la manufactura de sistemas de enfriamiento de cableado. Su potencial de calentamiento global es de 23,900 (4).

Sumideros. Cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe de la atmósfera un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de gas de efecto invernadero (3).

Tecnología. Aplicación práctica del conocimiento para lograr cumplir tareas específicas, donde se emplean tanto artefactos técnicos como información (3).

Temperatura global en superficie. Estimación de la temperatura media mundial del aire en la superficie. Para las variaciones a lo largo del tiempo, sin embargo, se utilizan únicamente las anomalías (por ejemplo, las desviaciones respecto de la climatología), generalmente en forma de promedio mundial ponderado en área de la anomalía de temperatura en la superficie del mar y de la anomalía de temperatura del aire en la superficie terrestre (1).

Temperatura superficial del mar (TSM). Temperatura másica de los primeros metros de espesor de la superficie del océano medida mediante buques, boyas o embarcaciones. A partir de los años 40, las mediciones dejaron de efectuarse mediante cubos de agua, que fueron sustituidos por muestras de la toma de agua del motor. Se efectúan también mediciones satelitales de la temperatura epidérmica (es decir, de una fracción de milímetro de espesor superficial) en el espectro infrarrojo, o de un centímetro de espesor superficial en microondas, aunque hay que ajustarlas para que sean compatibles con la temperatura másica (1).

Transformación de energía. El cambio desde una forma de energía, como la energía envuelta en combustibles fósiles a otros como la electricidad (4).

Tropopausa. Frontera entre la troposfera y la estratosfera (1).

Troposfera. Parte inferior de la atmósfera, que abarca desde la superficie hasta unos 10 km de altitud en latitudes medias (de 9 km en latitudes altas a 16 km en los trópicos, de media), en la cual se producen las nubes y los fenómenos meteorológicos. En la troposfera, las temperaturas suelen disminuir con la altura (1).

Uso del suelo y cambio del uso del suelo. El término uso del suelo hace referencia al conjunto de disposiciones, actividades e insumos (conjunto de actividades humanas) adoptados para cierto tipo de cubierta terrestre. Este término se utiliza también en el sentido de los fines sociales y económicos que persigue la gestión de los suelos (por ejemplo, pastoreo, extracción y conservación de madera). Un cambio de uso de suelo es un cambio del uso o gestión del suelo por los seres humanos, que puede originar una modificación de la cubierta terrestre. Las modificaciones de la cubierta terrestre y del uso del suelo pueden afectar al albedo de la superficie, a la evapotranspiración, a las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero o a otras propiedades del sistema climático y pueden, por consiguiente, producir un forzamiento radiativo y/u otros efectos sobre el clima a nivel local o mundial (1).

Valor. Utilidad deseada basada en preferencias personales. El valor total de cualquier recurso, es la suma de los valores de los diferentes individuos implicados en el uso de ese recurso. Los valores, que son la base de la estimación de costos, son medidos en términos de “voluntad de paga,” por los individuos que recibirán el recurso o por a voluntad de los individuos a aceptar el pago, a la parte con el recurso (4).

Variabilidad Climática. El concepto de variabilidad climática hace referencia a las variaciones del estado medio y a otras características estadísticas (desviación típica, sucesos extremos, etcétera) del clima en todas las escalas espaciales y temporales más amplias que las de los fenómenos meteorológicos individuales. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones del forzamiento externo natural o antropogénico (variabilidad externa) (1).

Visión. Imagen del mundo a futuro, usualmente un mundo deseado (4).

Vulnerabilidad. El grado en el que un sistema es susceptible a efectos adversos de cambio climático. La variabilidad está en función de la magnitud y escala de variación de clima a la cual un sistema está expuesto, su sensibilidad y su capacidad adaptativa (4).

FÓRMULAS Y UNIDADES DE MEDIDA

CO ₂	Bióxido de carbono	
CH ₄	Metano	
N ₂ O	Óxido nitroso	
HFC	Hidrofluorocarbonos	
PFC	Perfluorocarbonos	
SF ₆	Hexafluoruro de azufre	
μm	Micrómetro	millonésima parte de un metro
t o ton	tonelada	1,000 kilogramos
tCO ₂ eq	toneladas de bióxido de carbono equivalente	
kt o kton	kilotoneladas	10 ⁶ kilogramos
Mt o Mton	Megatoneladas	10 ⁹ kilogramos
J	Joule	
TJ	Terajoule	10 ¹² Joules
PJ	Petajoule	10 ¹⁵ Joules
MtCO ₂ equivalente	Megatoneladas de CO ₂ equivalente	10 ⁶ toneladas de CO ₂ equivalente
MWh	Mega Watt-hora	10 ⁶ Watt-hora (unidad de energía)
MJ/\$1993	Mega Joules por cada peso de 1993 (intensidad de energía por cada peso de 1993)	

SIGLAS Y ABREVIATURAS

AVA: Área de Valor Ambiental
AEAE: Asociación de Empresas para el Ahorro de Energía en la Edificación, A.C.
AMIA: Asociación Mexicana de la Industria Automotriz A.C.
ANES: Asociación Nacional de Energía Solar
ANPACT: Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones
CMCC: Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático
CNA: Comisión Nacional del Agua
COLPOS: Colegio de Posgraduados
CONAIS: Consejo de Asistencia e Integración Social
CORENA: Comisión de Recursos Naturales, Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal
CRE: Certificado de Reducción de Emisiones
CUEEGDF: Coordinación de Uso Eficiente de la Energía del Gobierno del Distrito Federal
DGAA: Dirección General de Asuntos Agrarios del Distrito Federal
DGSU: Dirección General de Servicios Urbanos de la Secretaría de Obras y Servicios del Distrito Federal
DIF DF: Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Distrito Federal
EEA: Agencia Europea de Medio Ambiente
ELAC: Estrategia Local de Acción Climática
FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
GDF: Gobierno del Distrito Federal
GEI: Gases de Efecto Invernadero
HCB: Heroico Cuerpo de Bomberos
IAP: Institución de Asistencia Privada
IASIS: Instituto de Asistencia e Integración Social del Distrito Federal
ICLEI: Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales
ICyTDF: Instituto de Ciencia y Tecnología del Distrito Federal
IMTA: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua
INE: Instituto Nacional de Ecología
INEGI: Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
INIFAP: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IPCC: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
IPN: Instituto Politécnico Nacional
LOCATEL: Servicio Público de Localización Telefónica, Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal
MDL: Mecanismo de Desarrollo Limpio
Metro: Sistema de Transporte Colectivo
METROBUS: Sistema de Corredores de Transporte Público de Pasajeros del Distrito Federal
ONG: Organización no Gubernamental
ONU: Organización de las Naciones Unidas
PACCM: Programa de Acción Climática de la Ciudad de México 2008-2012
PAOT: Procuraduría Ambiental y del Ordenamiento Territorial del Distrito Federal
PEMEX: Petróleos Mexicanos
PGDU: Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal
PGJDF: Procuraduría General de Justicia del Distrito Federal
PMSACM: Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México
PREMIA: Programa Rector Metropolitano Integral de Educación Ambiental
PROAIRE: Programa para Mejorar la Calidad del Aire en la Zona Metropolitana del Valle de México
PROCOPRE: Red de instituciones latinoamericanas de promoción del uso del cobre.

PSSMA: Programa Sectorial de la Secretaría del Medio Ambiente (Agenda Ambiental 2007-2012)
RTP: Red de Transporte de Pasajeros del Distrito Federal
SACM: Sistema de Aguas de la Ciudad de México
SC: Suelo de Conservación del Distrito Federal
SEDECO Secretaría de Desarrollo Económico del Distrito Federal
SEDEREC: Secretaría de Desarrollo Rural y Equidad para las Comunidades del Distrito Federal
SEDESOL: Secretaría de Desarrollo Social
SEMEFO: Servicio Médico Forense en el Distrito Federal
SETRAVI: Secretaría de Transportes y Vialidad
SIBAIS: Sistema Básico de Información de Asistencia e Integración Social
SMA: Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal
SMN: Sistema Meteorológico Nacional
SPC: Subsecretaría de Participación Ciudadana de la Secretaría de Desarrollo Social del Distrito Federal
SSP: Secretaría de Seguridad Pública
STE: Sistema de Transportes Eléctricos del DF
UAM: Universidad Autónoma Metropolitana
UACH: Universidad Autónoma de Chapingo
UACM: Universidad Autónoma de la Ciudad de México
UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México
UN-HABITAT: Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos
ZMVM: Zona Metropolitana del Valle de México

BIBLIOGRAFÍA

- C40 (2008), *C40 cities: an introduction*. Cities Climate Leadership Group. Consultado en internet: <http://www.c40cities.org/>
- COMISIÓN AMBIENTAL METROPOLITANA (2003), *Programa para mejorar la calidad del Aire de la Zona Metropolitana del Valle de México 2002- 2010 (PROAIRE 2002-2010)*, Comisión Ambiental Metropolitana (CAM), Secretaría de Ecología del Gobierno del Estado de México (SEGEM), Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal (SMA GDF), Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Salud (SSA), México.
- CENTRO MARIO MOLINA, CENTRO MEXICANO DE DERECHO AMBIENTAL, CENTRO DE TRANSPORTE SUSTENTABLE DE MÉXICO, INSTITUTO DE POLÍTICAS PARA EL DESARROLLO DEL TRANSPORTE Y PRESENCIA CIUDADANA MEXICANA (2006), *Propuesta de Movilidad y Calidad de Vida: 6 estrategias de acción para la Zona Metropolitana del Valle de México*, México.
- EEA, (2007), *The road from landfilling to recycling: common destination, different routes*, European Environment Agency, Copenhagen, 2007. Consultado en internet: http://reports.eea.europa.eu/brochure_2007_4/en
- FAO, (2006), "Los bosques y el cambio climático. La gestión forestal es fundamental para afrontar el cambio climático" en *FAO Sala de Prensa*. Consultado en internet: <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2006/1000247/index.html>
- GDF, (2002), *Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*, Gobierno del Distrito Federal. México.
- GDF, (2007), *Programa General de Desarrollo 2007-2012*, Gobierno del Distrito Federal. Consultado en internet: http://www.df.gob.mx/jefatura/documentos/programa2007_2012.pdf
- GREATER LONDON AUTHORITY (2007), *LONDO₂N. Action Today to Protect Tomorrow. The Mayor's Climate Change Action Plan*. February 2007. Consultado en internet: http://www.london.gov.uk/mayor/environment/climate-change/docs/ccap_fullreport.pdf
- ICLEI (2004), *Cambio Climático y Desarrollo Limpio: Oportunidades para Gobiernos Locales, 2004*, ICLEI, Local Governments for Sustainability (International Council for Local Environmental Initiatives). Consultado en internet: <http://www3.iclei.org/lacs/ccp/files/guiamdlespanhol.pdf>

- INE, (2006), *Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero 1990-2002*, Coordinación del Programa de Cambio Climático, Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México. Consultado en internet: http://www.ine.gob.mx/cclimatico/descargas/mexico_nghgi_2002.pdf
- INE (2008), *Cambio Climático en México, Glosario de términos en Cambio Climático. Traducción de los glosarios del Tercer Reporte de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, 2001*. Consultado en internet en marzo de 2008: http://cambio_climatico.ine.gob.mx/glosario.html
- INEGI, 2006, *II Conteo de Población y Vivienda 2005. Resultados definitivos. Tabulados Básicos*. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México. Consultado en internet: <http://www.inegi.gob.mx>
- INEGI, (2007), *Encuesta Origen-Destino de los Residentes de la Zona Metropolitana del Valle de México 2007 (EOD 2007)*, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México
- IPCC, (2000), *Escenarios de emisiones. Informe especial del IPCC. Resumen para responsables de políticas*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, Organización Meteorológica Mundial, Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Consultado en internet: <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sres-sp.pdf>
- IPCC, (2007a), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller eds.], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- IPCC, (2007b), *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. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, eds.], Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- IPCC, (2007c), *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

- IPCC, (2007d), *Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers*. Intergovernmental Panel on Climate Change. Consultado en internet: <http://www.ipcc.ch/ipccreports/ar4-syr.htm>
- IPCC, (2007e) *Cambio Climático 2007. Base de ciencia física. Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas, Resumen Técnico y Preguntas más Frecuentes*, [Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller (editores)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.
- IPCC, (2007f), *Cambio Climático 2007. Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas y Resumen Técnico*, [M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, (editores)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.
- IPCC, (2007g), *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático. Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Resumen para Responsables de Políticas y Resumen Técnico*, [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (editores)], Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.
- IPCC, (2007h) "Anexo I. Glosario", A. P. M. Baede (Holanda) editor, en *Cambio Climático 2007. Base de ciencia física. Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.
- IPCC, (2007i), "Anexo I. Glosario" en *Cambio Climático 2007. Impacto, Adaptación y Vulnerabilidad. Contribución del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.
- IPCC, (2007j), "Anexo I. Glosario", Aviel Berbruggen (Bélgica) editor, en *Cambio Climático 2007, Mitigación del Cambio Climático. Contribución del Grupo de Trabajo III al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático*, Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido y Nueva York, Estados Unidos.

- LEÓN DIEZ, C. (2007), *Análisis de vulnerabilidad y desarrollo de medidas de adaptación para el Plan de Cambio Climático de la Ciudad de México*. Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal.
- MAGAÑA RUEDA, V., (s/f), *La Vulnerabilidad de México al Cambio Climático: el caso del agua en el centro de México*, Centro de Ciencias de la Atmósfera. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- ONU, (2002), *Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático, Organización de las Naciones Unidas*, Nueva York. Consultado en Internet en: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- ONU, (1998), *Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*, Organización de las Naciones Unidas. Consultado en internet: <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>
- ONU, (2006), *Ecosiglo: Un momento crucial para la Historia. Urbanización: Informe de Habitat*, Organización de las Naciones Unidas. Consultado en internet: <http://ecosiglo.blogspot.com/2006/06/un-momento-crucial-para-la-historia.html>
- SEDESOL, (s/f), *Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio 2001-2006*, Secretaría de Desarrollo Social, Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Ordenación del Territorio, México. Consultado en internet: <http://sedesol2006.sedesol.gob.mx/subsecretarias/desarrollourbano/subsecretaria/adondequeremos.htm>
- SEDUVI, (2001), *Programa General de Desarrollo Urbano del Distrito Federal*, Secretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, Gobierno del Distrito Federal, México.
- SETRAVI (2002), *Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001-2006*, Secretaría de Transportes y Vialidad, Gobierno del Distrito Federal. Publicado en la Gaceta Oficial del Distrito Federal el 5 de noviembre de 2002. Consultado en internet: http://www.setravi.df.gob.mx/programas/pitv_2003.pdf
- SETRAVI (2005), *Anuario 2005 del Transporte y la Vialidad*, Secretaría de Transportes y Vialidad, Gobierno del Distrito Federal, México.
- SETRAVI, (2002), *Programa Integral de Transporte y Vialidad 2001-2006*. Secretaría de Transporte y Vialidad, Gobierno del Distrito Federal, México.
- SETRAVI, (2006), *Anuario 2005 del Transporte y la Vialidad*, Secretaría de Transporte y Vialidad, Gobierno del Distrito Federal.

SMA, (2006), *Estrategia Local de Acción Climática de la Ciudad de México*. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, México.

SMA (2006a), *Inventario de Emisiones de la ZMVM, 2004*, Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, México.

SMA (2006b), *Norma Ambiental para el Distrito Federal NADF-008-AMBT-2005 que establece las especificaciones técnicas para el aprovechamiento de la energía solar en el calentamiento de agua en albercas, fosas de clavados, regaderas, lavamanos, usos de cocina, lavanderías y tintorerías*, Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal, Gaceta Oficial del Distrito Federal, Décima Sexta Época, No. 41, 7 de abril de 2006. Consultado en internet: http://www.consejeria.df.gob.mx/gaceta/pdf/abril06_07_41.pdf

SMA, (2007), *Programa de Manejo Sustentable del Agua para la Ciudad de México*. Secretaría del Medio Ambiente, Gobierno del Distrito Federal, México.

SMA, (2008), *Agenda Ambiental de la Ciudad de México, Programa Sectorial del Medio Ambiente 2007-2012*. Secretaría del Medio Ambiente del Gobierno del Distrito Federal.

TOKYO METROPOLITAN GOVERNMENT, BUREAU OF ENVIRONMENT, (2007), *Tokyo Climate Change Strategy - A Basic Policy for the 10-Year Project for a Carbon-Minus Tokyo*, Tokyo Metropolitan Government, Bureau of Environment, June, 2007. Consultado en internet: <http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/kikaku/kikouhendouhousin/data/ClimateChangeStrategyPress.pdf>

UN-HABITAT, (2006), *State of the World's Cities 2006/7*, United Nations Human Settlements Programme HABITAT. Internet: www.unhabitat.org