

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

MENSAJE DE **MARCELO EBRARD CASAUBON**
JEFE DE GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL

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.

2

EL 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 sensitivas 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).

4

LAS COMUNIDADES HUMANAS Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

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"
	Programa de cabildeo
Nueva construcción y desarrollo	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).

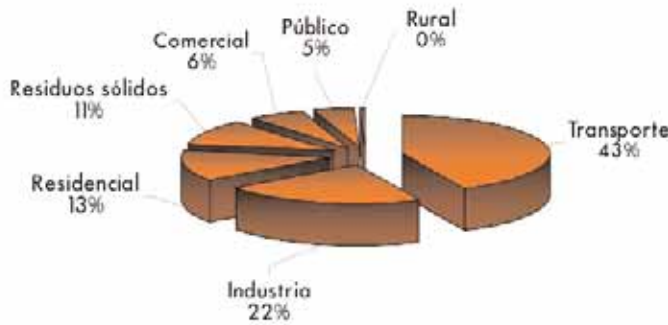
También es necesario ajustar la contabilidad sectorial en relación con el consumo de energía eléctrica y sus resultantes emisiones, ya que los datos que aportan las empresas eléctricas federales, y que son la fuente de la información para las estimaciones,

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



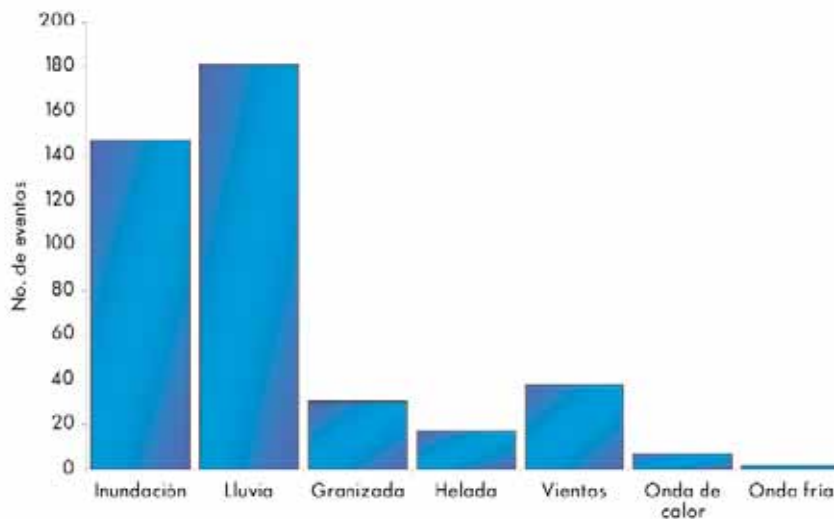
Fuente: Inventario Nacional de Emisiones, 1990-2002 y ELAC, 2006

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



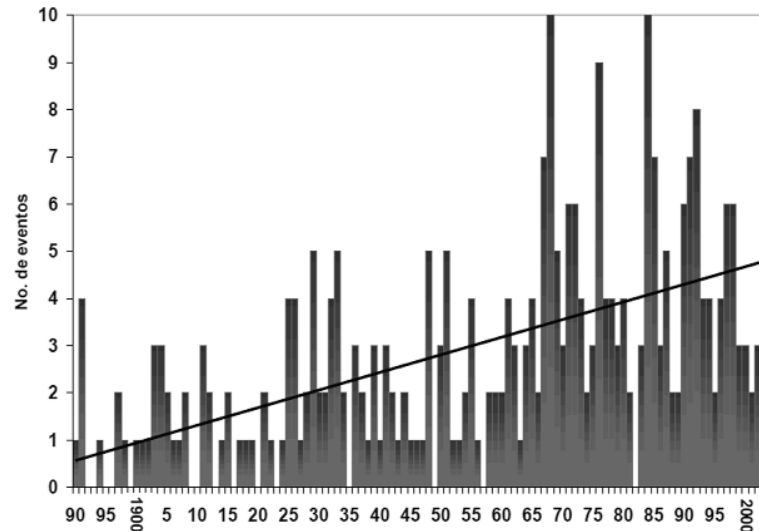
Fuente: Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, DesInventar V. 6, 2003 (<http://www.desinventar.org/desinventar.html>)

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.

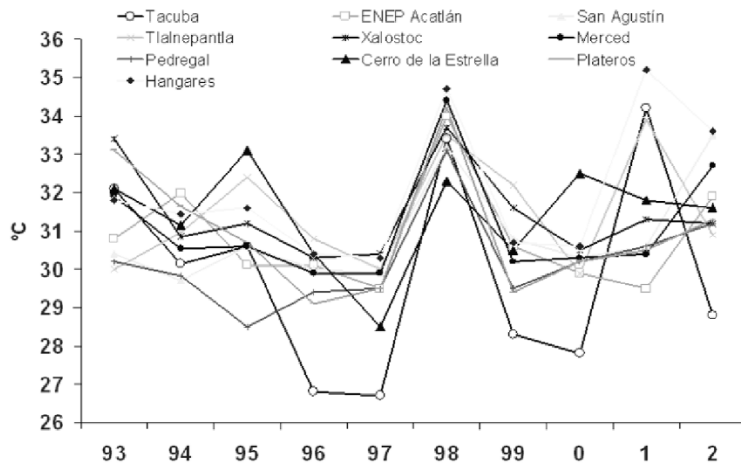
Las amenazas de tipo hidrometeorológico

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

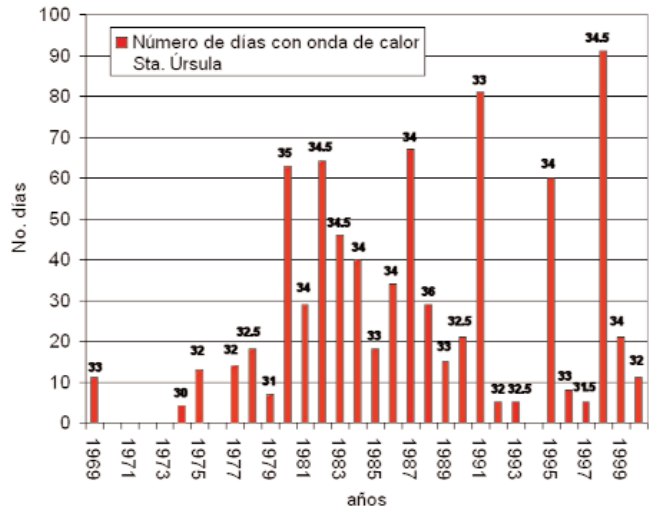
Las variaciones de temperatura y sus posibles implicaciones

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.

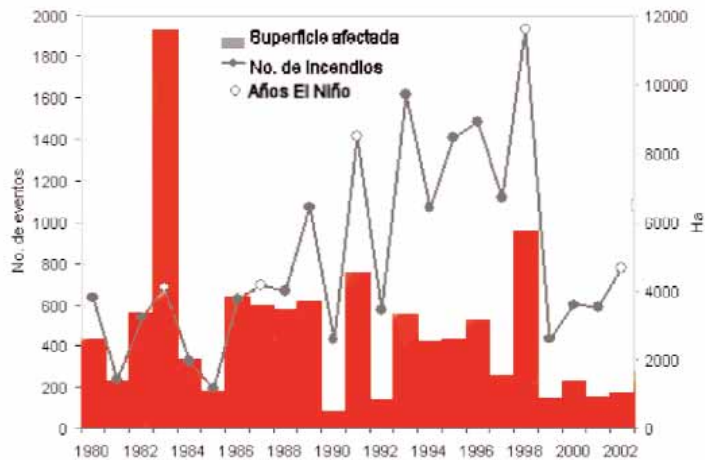
Las ondas de calor en el Distrito Federal se presentan principalmente en los meses de primavera, período en el cual se incrementan los incendios forestales en las zonas que rodean al Distrito Federal. Hasta 1998 el número de incendios forestales mostró una tendencia creciente; la superficie afectada 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 reeditúan 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

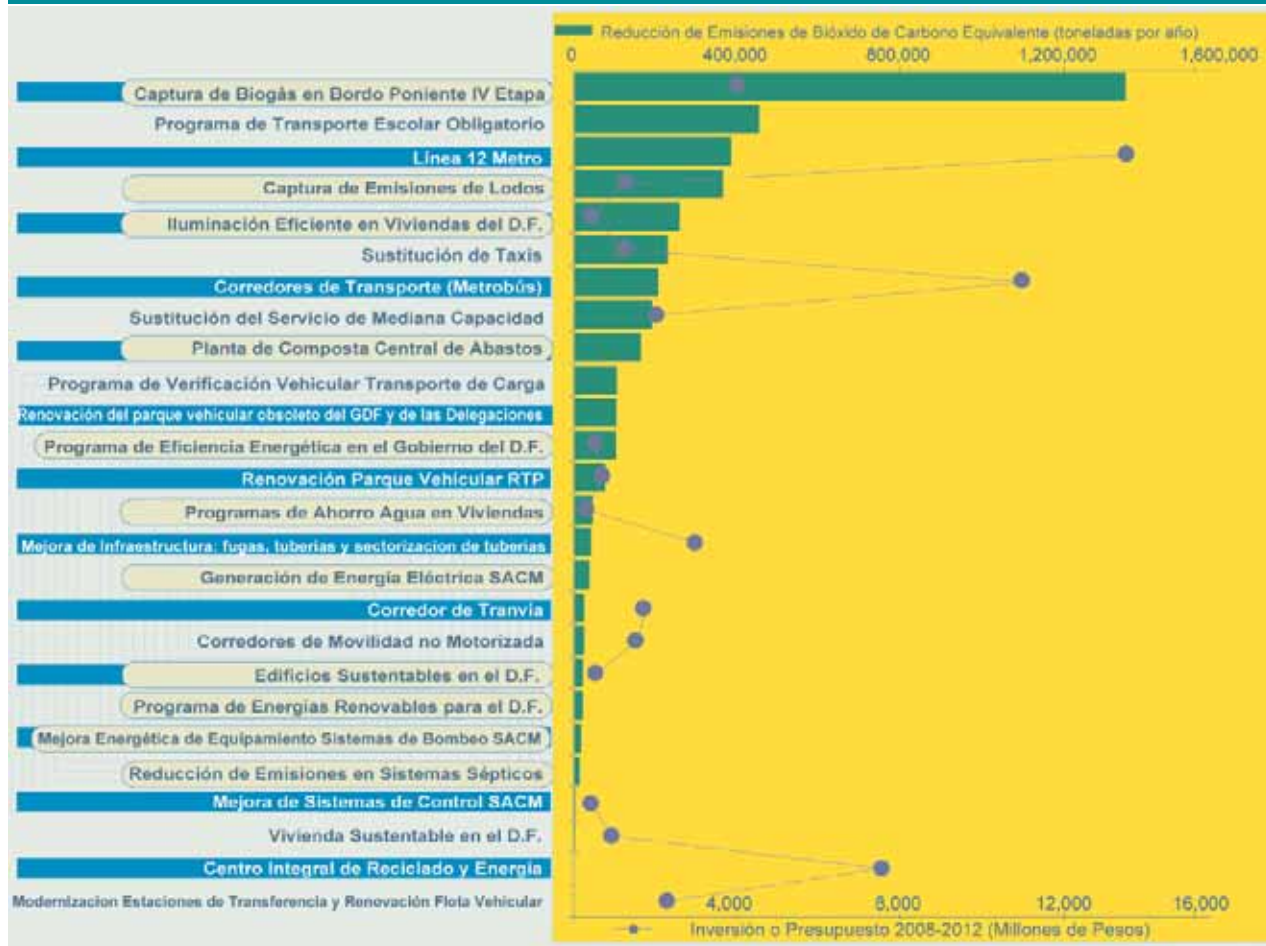


FIGURA 10.2 ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR AGUA

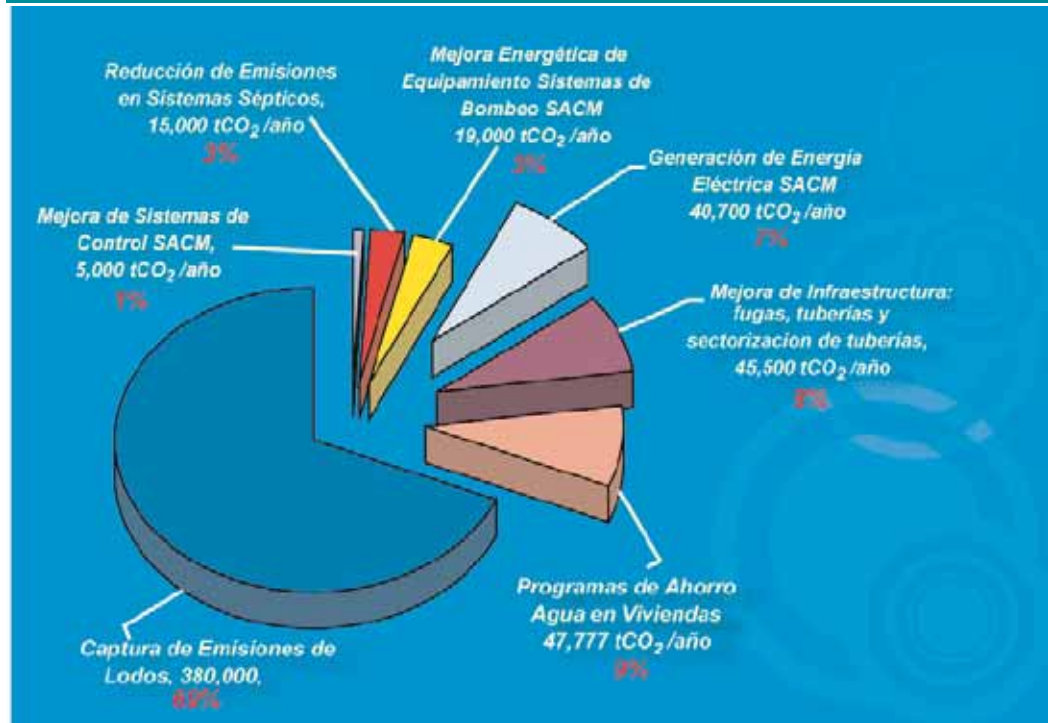


FIGURA 10.3 ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR ENERGÍA

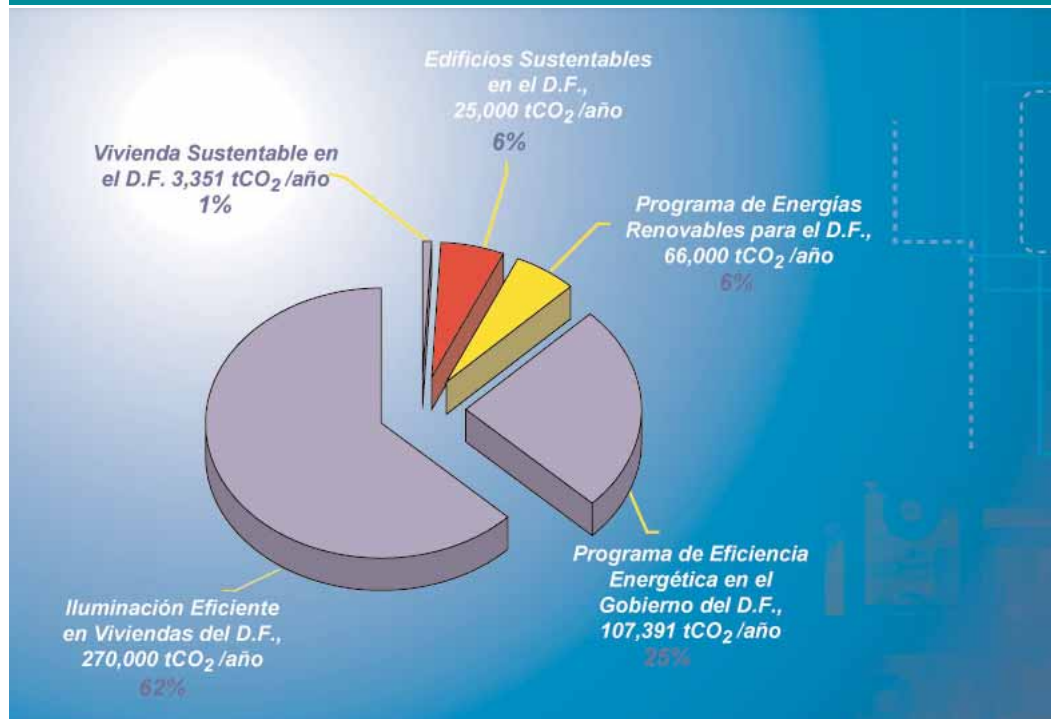


FIGURA 10.4 ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR RESIDUOS

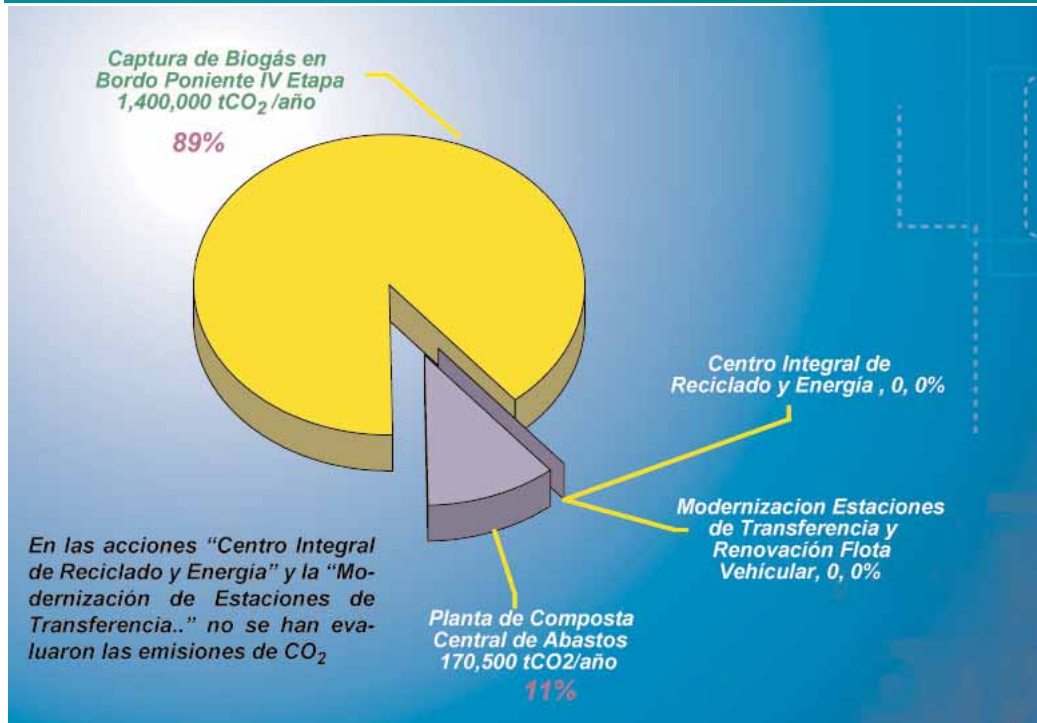
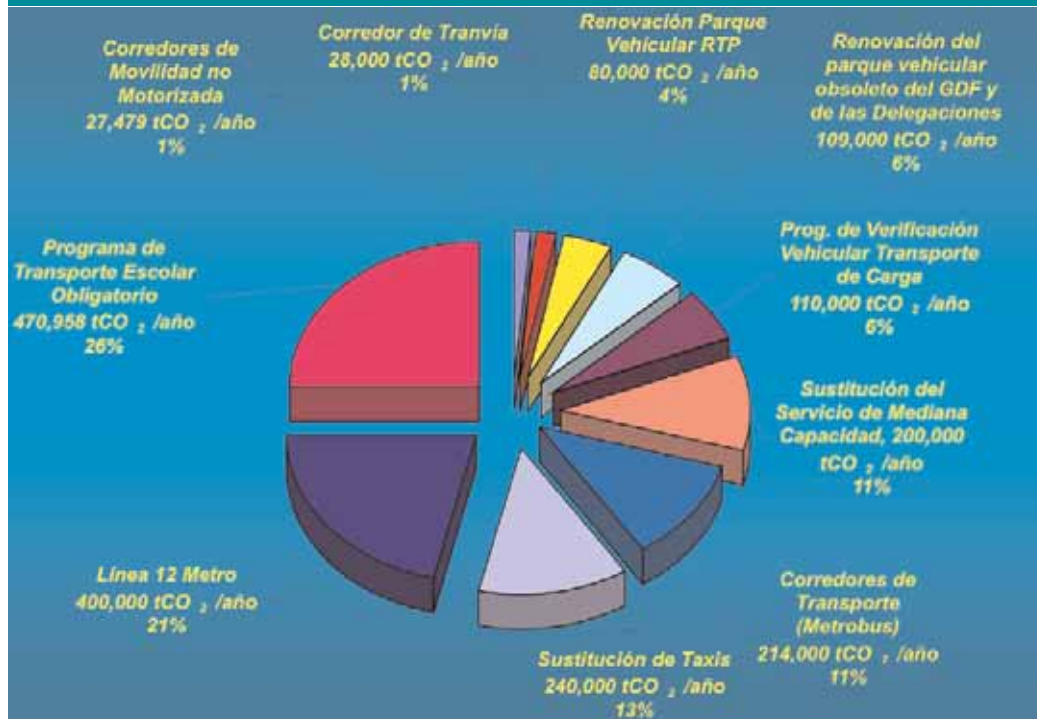


FIGURA 10.5 ACCIONES DE MITIGACIÓN EN EL SECTOR TRANSPORTE



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 concesionario 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 movilizados 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

10 Residuos

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, REICLADO 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.

DETALLE DE LAS ACCIONES
PARA LAS ÁREAS TEMÁTICAS
DEL PROGRAMA DE ACCIÓN CLIMÁTICA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

ANEXO 1

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, Secretaria 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, CUPEGDF, 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	1,205 millones de pesos distribuidos de la siguiente manera: 12 millones de pesos para mantenimiento general a plantas de tratamiento de aguas residuales en la Ciudad de México 1,080 millones de pesos para actualización tecnológica y sustitución de equipo mayor de las 24 plantas de tratamiento de aguas residuales del SACM 48.04 millones de pesos para ampliación y rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas residuales San Pedro Atocpan (costo por definir) 65 millones de pesos para conclusión de la planta de tratamiento a contra corriente Lago de Texcoco (costo por definir)	
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 electro-mecánicas 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 movilizand 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 microcuenca	- 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	